

Aus der Universitäts- Zahn-, Mund- und Kieferklinik  
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie  
(Direktor: Prof. Dr. Dr. W. J. Spitzer)  
Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar

Vergleichende retrospektive Analyse der in der Klinik für Mund-,  
Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums des  
Saarlandes im Zeitraum von 1998 bis 2001 behandelten  
Unterkieferfrakturen

*Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde*  
der Medizinischen Fakultät  
der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2007

vorgelegt von: Cornelia Heiler  
geboren am: 16.05.74 in Mainz

Tag der Promotion :

Dekan :

Berichterstatter :

## Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung.....	3
1.1.	Deutsche Zusammenfassung.....	3
1.2.	Englische Zusammenfassung.....	5
2.	Einleitung.....	7
3.	Patienten und Methodik.....	11
3.1.	Patienten.....	11
3.2.	Methodik.....	12
4.	Ergebnisse.....	23
4.1.	Ergebnisse der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen.....	23
4.2.	Ergebnisse der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen.....	31
4.3.	Ergebnisse der operativ behandelten Unterkieferfrakturen.....	39
4.4.	Gesamtergebnisse und Vergleich der Behandlungsgruppen.....	47
4.5.	Vergleich der Ergebnisse verschiedener Analysezeiträume.....	65
5.	Diskussion.....	73
6.	Literaturverzeichnis.....	97
7.	Dank.....	106
8.	Lebenslauf.....	107

## 1. Zusammenfassung

### 1.1. Deutsche Zusammenfassung

Die adäquate Behandlung von Unterkieferfrakturen erfordert eine komplexe Betrachtungsweise. Die vorliegende Untersuchung analysiert 212 Patienten (160 männliche, 52 weibliche) mit Unterkieferfrakturen, die zwischen dem 01.01.1998 und dem 31.12.2001 in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar behandelt wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Frakturversorgung betrug 32,9 Jahre mit Altersgrenzen zwischen 4 und 88 Jahren. Gemäß dem therapeutischen Vorgehen wurden die Patienten in drei Gruppen eingeteilt. 51 Patienten wurden konservativ behandelt. 48 Patienten wurden sowohl konservativ als auch operativ behandelt. 113 Patienten wurden operativ behandelt. Die häufigsten Lokalisationen waren der Gelenkfortsatz zu 36% (121 von 337 Frakturen) und der Seitenzahnbereich zu 24% (80 von 337 Frakturen). Der Anteil der Kiefergelenkfortsatzfrakturen war in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten deutlich am größten und betrug 60% (37 von 62 Frakturen); in der Gruppe der operativ behandelten Patienten war er am geringsten (25 von 155 Frakturen; 16%). In der Gruppe der konservativ behandelten Patienten waren die Unterkieferfrakturen insgesamt weniger kompliziert; Häufigkeit und Schwere der Frakturen waren geringer. 80% (41 von 51 Patienten) der ausschließlich konservativ behandelten Patienten hatten Einfachfrakturen; 51% (26 von 51 Patienten) der Frakturen wiesen eine Fragmentdislokation auf. 3% der Frakturen waren Mehrstück- oder Trümmerfrakturen. Das Verhältnis von offenen zu geschlossenen Frakturen betrug 1:3,8. Dagegen hatten 33% (37 von 113 Patienten) der ausschließlich operativ behandelten Patienten Mehrfachfrakturen; 82% (93 von 113 Patienten) der Frakturen wiesen eine Fragmentdislokation auf; 39% davon wiesen mäßige bis schwere Fragmentdislokationen auf und 17% der Frakturen waren Mehrstück- oder Trümmerfrakturen. Das Verhältnis von offenen zu geschlossenen Frakturen betrug bei den operativ behandelten Patienten 1:1,6. Die häufigsten Frakturursachen waren Verkehrsunfälle (27%), Tötlichkeiten (22%) und Stürze (22%). Die genaue Reposition und Fixation der Fragmente führte bei der Gruppe der operativ behandelten Patienten zur Verkürzung der intermaxillären Fixationsdauer um durchschnittlich 4 Tage, wie der

direkte Vergleich der konservativ und operativ behandelten Einfachfrakturen zeigte. Bei 52% (39 von 75 Patienten) der operativ behandelten Einfachfrakturen konnte auf eine postoperative intermaxilläre Fixation verzichtet werden. In den letzten 30 Jahren hat die Einführung der funktionsstabilen bikortikalen Kompressionsplatten und der übungsstabilen monokortikalen Miniplatten das Behandlungsspektrum in der kraniofacialen Chirurgie revolutioniert. Der Trend zur operativen Frakturbehandlung verbunden mit Namen wie Luhr, Spießl, Champy und Michelet konnte anhand von verschiedenen Analysen über Frakturbehandlungen des Unterkiefers an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar seit 1959 verfolgt werden. Der Anteil der operativ versorgten Unterkieferfrakturen stieg innerhalb der letzten vierzig Jahre von damals 6% auf aktuell 76% der Patienten an. Gleichzeitig konnte die ambulante (Nach-)Behandlungsdauer von durchschnittlich 79 auf 38 Tage und der postoperative stationäre Aufenthalt der Patienten mit Unterkieferfrakturen von durchschnittlich 23 auf 6 Tage deutlich reduziert werden.

### Summary

#### Retrospective analysis of mandibular fracture treated in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Saarland University between 1998 and 2001

The adequate treatment of different types of mandibular fracture requires complex consideration. In a retrospective study 212 patients (160 male, 52 female) with mandibular fracture treated between 01.01.1998 and 31.12.01 in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Saarland University were analysed. The mean age of the patients at the time of surgical intervention was 32,9 years ranging between 4 and 88 years. The sample was divided into three different treatment groups. 51 patients were treated only conservatively. 48 patients were treated conservatively and operatively. 113 patients were treated only operatively. 36 % (121 of 337 fractures) were fractures of the condular neck. The group of conservative fracture treatment had the highest rate of condyle fracture (60%; 37 of 62 fractures); the group of operative fracture treatment had the lowest rate of condyle fracture (16; 25 of 155 fractures). The lowest rate of displaced fractures, number and strange of the mandibular fracture there was in the group of conservative fracture treatment. 80% (41 of 51 patients) had singular fractures; the rate of displaced fractures was 51% (26 of 51 patients); 3% had comminuted fractures. On the other hand 66% (75 of 113 patients) of the operatively treated patients had singular fractures; the rate of displaced fractures was 82% (93 of 113 patients); 17% had comminuted fractures in this group. In the majority of cases the fracture resulted from road accidents (27%), acts of violence (22%) and falls (22%). The more precise reconstruction and stabilization of the fragments in the group of operatively treated patients shortens time of intermaxillary fixation for 4 days and leads to sooner functionality of the mandible, this is proved by the direct comparisation of conservatively and operatively treated singular fractures. An intermaxillary fixation wasn't necessary in 52% of the operatively treated singular fractures. Within the last 30 years stable fixation via bicortical compression plates on the one hand, and monocortical miniplates on the other hand has revoluzionized a wide range of treatment

procedures in craniofacial surgery. The changing trends of treatment, especially related to Luhr, Spießl, Michelet and Champy, can be followed up by several analysis of mandibular fracture management in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Saarland University since 1959. The rate of patients with operatively treated mandibular fractures was increasing from 6% of the patients to 76% of the patients today. The mean duration of treatment (from 79 to 38 days) and the mean time in hospital (from 23 to 6 days) were highly reduced.

## 2. Einleitung

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit Art und Therapie von Unterkieferfrakturen. Die Vielzahl von möglichen Frakturmustern und Begleitverletzungen stellt komplexe Anforderungen an eine adäquate Therapie. Heute stehen zahlreiche konservative und operative Methoden zur anatomischen und funktionellen Wiederherstellung des frakturierten Unterkiefers zur Verfügung. Bis Ende der sechziger Jahre wurden Patienten mit Unterkieferfrakturen fast ausschließlich konservativ versorgt. Die bis dahin entwickelten Plattensysteme zur Osteosynthese führten infolge mangelnder Stabilität sowie Verwendung von korrosionsanfälligen Implantatmaterialien häufig zu Misserfolgen wie Pseudarthrose und Infektion (LUHR, 2000). Laut Untersuchungen am Universitätsklinikum Homburg/Saar von ORFEY (1964) und KIELWEIN (1971) wurden damals fünfundneunzig Prozent aller Patienten mit Unterkieferfrakturen auf konservativem Wege versorgt. Weiteren Untersuchungen zufolge reduzierte sich der Anteil der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen bis 1980 auf etwa fünfzig Prozent (HÖHNLE, 1976; KOCH, 1982). LUHR publizierte 1968 erstmals eine selbstspannende Kompressionsplatte, die mit Hilfe von exzentrischen Bohrlöchern und selbstschneidenden Schrauben auch im Unterkiefer anwendbar wurde (MANDERSCHIED, 1977; NIEDERDELLMANN und MARMULLA, 2000; LUHR, 2000; JOOS et al., 2001; PIFFKÖ et al., 2003). Das Prinzip der axialen Kompression der Frakturenden wurde aus der Extremitätenchirurgie übernommen, dort bereits 1949 von DANIS propagiert und später von der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese (AO) aufgenommen und zur klinischen Reife entwickelt. Durch Luhr, Schilli und Spiessl wurden die Forderungen nach einer funktionsstabilen Osteosynthese auf den Gesichtsschädel übertragen. Fast zeitgleich entwickelte sich das Konzept der übungsstabilen Miniplattenosteosynthese mit monokortikaler Verschraubung. Die Miniplattenosteosynthese, beschrieben von Michelet und modifiziert nach Champy und Lodde, führte zu einer Adaptation der Frakturenden durch miniaturisierte Platten, die biomechanisch günstig lagen und dem Zuggurtungsprinzip folgten (GÄBEL, 1984; NIEDERDELLMANN und MARMULLA, 2000; LUHR, 2000; JOOS et al., 2001; PIFFKÖ et al., 2003). Beide Osteosyntheseprinzipien werden heute in modernisierter Form angewandt und immer noch kontrovers diskutiert. Die Miniplattenosteosynthese wurde als effektive Methode mit niedrigen Komplikationsraten, ausreichender Stabilität und vergleichsweise einfacher operativer Technik in zahlreichen klinischen Studien belegt.



Sie gilt heute als Standardmethode bei der Behandlung von Unterkieferfrakturen (SCHUG et al., 2000; GERLACH und SCHWARZ, 2003). Zugschrauben, Mikroplatten sowie dreidimensionale Plattensysteme erweitern heute die Möglichkeiten einer zielgerichteten Osteosynthese. Neben der Stabilität, die ein Osteosyntheseverfahren gegenüber den konservativen Behandlungsmethoden gewährleistet, sind der erhöhte Komfort für den Patienten, insbesondere durch Verkürzung oder Entfallen der intermaxillären Fixationszeiten und ökonomische Aspekte, wie Dauer des Krankenhausaufenthalts und Wiedererlangen der Arbeitsfähigkeit von Bedeutung. Somit ist die rein konservative Versorgung von Unterkieferfrakturen in den letzten dreißig Jahren deutlich zurückgegangen. Sie kommt heute im wesentlichen bei wenig dislozierten Frakturen, bei intra- beziehungsweise transkapsulären Gelenkfortsatzfrakturen zum Einsatz sowie bei Patienten, bei denen aufgrund ihrer Morbidität ein operatives Vorgehen kontraindiziert ist (ECKELT, 2000). Dazu stehen je nach Fraktur- und Bezahnungssituation diverse Schienenverbände zur Verfügung, die entweder direkt oder indirekt hergestellt werden und mono- oder bimaxillär angelegt werden. Hier hat sich die von SCHUCHARDT 1956 beschriebene Drahtbogen-Kunststoffschiene als stabile und parodontal schonende Methode bis heute bewährt (MERTEN und WILTFANG, 1998; BOOTH et al., 1999). Bei zahnlosen oder schlecht bezahnten Kiefern muss auf Prothesenschienenverbände, Drahtumschlingung, Drahtaufhängung oder intermaxilläre Fixationsschrauben zurückgegriffen werden (SCHWENZER und GRIMM, 1990; EYRICH et al., 1997; BOOTH et al., 1999). Als notfallmäßige oder kurzzeitige Maßnahme im ausreichend bezahnten Kiefer ermöglichen verschiedene Drahtligaturen, wie zum Beispiel die häufig angewandte Ernst'sche Ligatur, eine zügige intermaxilläre Fixation und Ruhigstellung der Fraktur. Eine besondere Problematik stellt bis heute die Behandlung von Gelenkfortsatzfrakturen dar. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit der Gelenkregion, bedingt durch den Nervus facialis, fand die Osteosynthese am Kiefergelenk mit deutlicher Verzögerung ihre Anwendung (PAPE et al., 1980). Die zunehmende Beachtung von funktionellen Störungen des Gelenks, wie Diskusverlagerung und Myoarthropathie, forderte eine Wiederherstellung auch intraartikulärer Frakturen inclusive der begleitenden Weichteilverletzungen, um einen kompensatorischen Ausgleich mit möglichen Folgeschäden zu vermeiden (RASSE, 2000). Nach der Meinung von NEFF et al. (2000) sind für das funktionelle Ergebnis Position und Mobilität des Diskus articularis

entscheidend. Insbesondere bei diakapitulären Frakturen sowie hohen Kollumfrakturen mit Beziehung zum Ligamentum laterale sind Verlagerungen des Diskus häufig und werden nach konservativer Therapie zwischen fünfzig und hundert Prozent angegeben. Dies führt in der Regel zur Ausbildung einer Nearthrose auf Eminentianiveau mit Verkürzung des Processus condylaris und Verlust der Translationskomponente. NEFF et al. (2000) untersuchten 95 osteosynthetisch versorgte Kiefergelenkfrakturen auf ihre funktionelle Wiederherstellung. Nach einer klinisch-radiologischen Untersuchung, einer elektronischen Achsiographie und einer kernspintomographischen Untersuchung, durchschnittlich zwei Jahre postoperativ, stellten sie fest, dass ein operatives Vorgehen den Funktionserhalt der diskokondylären Einheit in physiologischer Position ermöglichte. Der Erhalt der Translationskomponente hing allerdings entscheidend von der Diskusmobilität ab, weniger von der statischen Position des Diskus. Die Verbesserungen der diagnostischen Möglichkeiten zur detailgenauen Darstellung von knöchernen und weichgewebigen Strukturen und die fortschrittlichen Therapiemethoden, wie die Entwicklung resorbierbarer Osteosynthesematerialien, minimalinvasiver Operationsverfahren durch verbesserte Apparaturen, videooptischer Navigationssysteme sowie die Anwendung der Mikrochirurgie im Bereich der Weichteile, sollen Operationen nicht nur am Kiefergelenk zukünftig erleichtern (ECKELT, 2000; RASSE, 2000; GERLACH, 2000; BIER, 2000).

Entscheidend für die Differentialindikation verschiedener Therapiekonzepte scheint die Erhebung von prä- und intraoperativen Parametern, die den Charakter einer Unterkieferfraktur erfassen (NIEDERDELLMANN und MARMULLA, 2000). Faktoren wie Art und Lokalisation der Fraktur, Hygienesituation und Kooperation des Patienten, okklusale Verhältnisse und Weichteilbedingungen beeinflussen die Therapiewahl und den klinischen Verlauf der Frakturheilung (PIFFKO et al., 2003). Das Frakturmuster wird durch Größe, Richtung und Angriffspunkt der ursächlichen Kraft bestimmt. Demnach ist die Frakturursache entscheidend für Art und Umfang der Verletzung (KOBBER et al., 2001). Als Hauptursache der Unterkieferfrakturen werden Verkehrsunfälle und Rohheitsdelikte mit direkter Gewalteinwirkung angesehen (PROKOP und BOECKLER, 1990; SOOST et al., 1996; KOBBER et al., 2001). Bei fünfundzwanzig bis dreißig Prozent der Unterkieferfrakturen sind die Gelenkfortsätze betroffen, dabei ist die häufigste Ursache ein indirektes Trauma (KOBBER et al., 2001; PIFFKÖ et al., 2001). Häufigkeit

und Schwere der Unfallursachen spiegeln auch gesellschaftliche, politische und soziale Bedingungen wieder, welche Verkehrs-, Freizeit- und Aggressionsverhalten der Bevölkerung beeinflussen. So sind zum Beispiel durch das moderne Freizeitverhalten, wie das Aufkommen von risikobehafteten Trendsportarten, einerseits und eine fortschrittliche Technologie, die unter anderem auch zu verbesserten Schutzmaßnahmen führte, andererseits Auswirkungen auf Art und Schwere von Verletzungen denkbar.

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es deshalb Art und Therapie von Unterkieferfrakturen einschließlich der ätiologischen Faktoren und dem postoperativen Verlauf unter aktuellen Gesichtspunkten zu erfassen. Weiterhin sollten anhand einer vergleichenden Betrachtung der aktuellen Ergebnisse mit denen bereits vorliegender Studien von ORFEY (1964), KIELWEIN (1971), HÖHNLE (1976), KOCH (1981) und HIRTZ (1983) die Veränderungen in Art und Therapie von Unterkieferfrakturen zwischen 1959 und heute am Universitätsklinikum Homburg/Saar aufgezeigt werden.

### 3. Patienten und Methodik

#### 3.1. Patienten

Die vorliegende Untersuchung erfasst alle Patienten, die an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Homburg/Saar im Zeitraum vom 01.01.1998 bis 31.12.2001 aufgrund einer Unterkieferfraktur behandelt wurden. Der postoperative Verlauf nach definitiver Frakturversorgung wurde für mindestens 12 Monate berücksichtigt. Patienten mit einer isolierten Kiefergelenksluxation, -subluxation oder –kontusion sowie solche mit isolierten Zahnfrakturen wurden nicht in die Untersuchung miteinbezogen. Des Weiteren wurden Patienten ausgeschlossen, bei denen lediglich der Verdacht auf eine Fraktur bestand, diese aber nicht sicher nachweisbar war.

In Abhängigkeit von der durchgeführten Therapie wurden die Patienten eine der drei folgenden Gruppen zugeordnet:

- Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen  
Dieser Gruppe wurden alle Patienten zugeordnet, bei denen (gegebenenfalls nach Reposition) eine Ruhigstellung der Unterkieferfraktur/en nur mit Hilfe von Schienenverbänden und intermaxillären Fixationstechniken erzielt wurde sowie alle Patienten, bei denen ausschließlich einer Verlaufsbeobachtung erfolgte.
- Gruppe kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen  
Dieser Gruppe wurden alle Patienten zugeordnet, bei denen bei Mehrfachfraktur des Unterkiefers mindestens eine Fraktur auf konservativem Wege und (gleichzeitig) mindestens eine Fraktur auf operativem Wege mittels Osteosynthese behandelt wurde.
- Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen  
Dieser Gruppe wurden alle Patienten zugeordnet, bei denen die Unterkieferfraktur (bei Mehrfachfraktur alle Frakturen) gegebenenfalls nach Reposition durch Osteosynthese fixiert wurde(n).

### 3.2. Methodik

Es wurden die ambulanten und stationären Krankenakten sowie Röntgenbilder aller Patienten mit Unterkieferfrakturen ausgewertet, die in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätskliniken des Saarlandes im Zeitraum vom 01.01.1998 bis 31.12.2001 behandelt wurden. Um eine einheitliche Datenerfassung zu ermöglichen wurden für jeden Patienten vier Formulare ausgefüllt. Das erste Formular erfasste die patientenbezogenen Angaben (Abb.1) unabhängig von Unfallereignis, Fraktur und Therapie. Das zweite Formular enthielt die unfallbezogenen Angaben und beschrieb das für die Fraktur ursächliche Unfallereignis (Abb.2). Das dritte Formular diente der Erfassung der frakturbezogenen Angaben, wie Frakturmuster und Begleitverletzungen (Abb.3). Das vierte Formular umfasste die therapiebezogenen Angaben und dokumentierte das therapeutische Vorgehen einschließlich des postoperativen Verlaufes bis zum Behandlungsabschluss (Abb.4).

Name		
Vorname		
Geburtsdatum		
Alter am Unfalltag (in Jahren)		
Geschlecht	♂ männlich	weiblich
		Keine Angaben
Bezahnungssituation		
Milchgebiss		
Wechselgebiss		
Bleibendes vollständiges Gebiss		
Bleibendes unvollständiges Gebiss		
bei vollbezahntem Unterkiefer		
bei zahnlosem Unterkiefer		
bei vollbezahntem OK		
bei zahnlosem OK		
Zahnlos		
Zahnersatz		
Festsitzender Zahnersatz		
Herausnehmbarer Zahnersatz		
Allgemeinerkrankungen (mehrer Angaben möglich)		
Keine Allgemeinerkrankung bekannt		
Kardiovaskuläre Erkrankung		
Allergie		
Pulmonale Erkrankung		
Neurologisch-psychiatrische Erkrankung		

Metabolische Erkrankung		
Gastrointestinale Erkrankung		
Infektiöse/Virale Erkrankung		
Chronischer Alkoholabusus		
Medikamenten-/Drogenabusus		
Unfall/ Trauma in der Anamnese		
Sonstiges		
Vorerkrankung Unterkiefer		
Refraktur (die anatomischen Bruchstellen der aktuellen Fraktur stimmen mit denen der früheren Fraktur überein)		
Früherer Frakturen des Unterkiefers (keine Refraktur - die anatomischen Bruchstellen der aktuellen Fraktur stimmen mit denen der früheren Fraktur nicht überein)		
Alio loco versorgte Fraktur		
Osteosynthesematerial in situ		
Pseudarthrose		
Osteomyelitis /Sequesterbildung		
Andere Infektion		
Tumor		
Bestrahlungstherapie		
Osteotomie Weisheitszahn (innerhalb der letzten 6 Monaten)		
Atrophie (geringste vertikale Höhe des Corpus mandibulae , Panoramaschichtaufnahme)		
Geringe Atrophie		
Mäßige Atrophie		
Starke Atrophie		
Sonstiges		
<i>Berufsgruppe/Tätigkeit</i>		
Schüler/Student		
Soldat/Zivildienstleistender		
Handwerker		
Beamter/Angestellter		
Selbständige Tätigkeit		
Hausfrau		
Kind		
Rentner		
Arbeitslos		
Patient aus Justizvollzugsanstalt		
Pflegefall/Langzeitstationär		
Sonstiges		

Abb. 1: Formular zur Erfassung der patientenbezogenen Angaben. Für jeden Patienten wurde ein gesondertes Formular erstellt. Eintrag von Name, Vorname, Geburtsdatum, Alter (in Jahren), Geschlecht, Bezahnungssituation, Zahnersatz, Allgemeinerkrankungen, Vorerkrankungen des Unterkiefers, Beruf (1.Spalte). Für jede zutreffende Angabe wurde eine 1 eingetragen. Jede nicht zutreffende Angabe blieb ohne Markierung (2. Spalte). Standen keine Angaben zur Verfügung wurde eine 1 in das entsprechende Feld eingetragen (3.Spalte).

<i>Name:</i>		
<i>Einzugsgebiet</i>		
Unfallort (ausgeschrieben):		
		Keine Angaben
Entfernung (Umkreis in Kilometern Luftlinie)		
0 Kilometer (Homburg/Saar – Stadt)		
Bis 25 Kilometer		
Bis 50 Kilometer		
Bis 100 Kilometer		
Bis 150 Kilometer		
Größer 150 Kilometer		
<i>Unfallzeitpunkt</i>		
Datum :		Uhrzeit:
<i>Monat</i>		
Januar		
Februar		
März		
April		
Mai		
Juni		
Juli		
August		
September		
Oktober		
November		
Dezember		
<i>Wochentag</i>		
Montag		
Dienstag		
Mittwoch		
Donnerstag		
Freitag		
Samstag		
Sonntag		
<i>Tageszeit</i>		
Morgenstunden (04.01 – 10.00 Uhr)		
Mittagzeit (10.01 – 16.00 Uhr)		
Abendstunden (16.01 – 22.00 Uhr)		
Nachts (22.01 – 4.00 Uhr)		
<i>Frakturursache</i>		
Kurzbeschreibung:		
Verkehrsunfall		
PKW		
- Fahrer		
- Beifahrer		
- Rücksitz		
LKW		
- nicht angeschnallt		
Kraftrad		
- Fahrer		
- Sozius		
- ohne Helm		

Fahrrad		
Inlineskater		
Fußgänger		
Beteiligung (2.)KFZ		
Selbstverschulden		
Tätlichkeit		
Fuß-/Faustschlag		
Schlag mit Gegenstand		
Sturz		
Aus Lafebene		
Aus Höhe                   Meter:		
Spiel-/Sportunfall		
Haushaltsunfall		
Arbeitsunfall		
Pathologische Fraktur		
Spontanfraktur		
Iatrogene Fraktur		
Sonstiges		
<i>Begeleitumstände</i>		
Alkoholeinfluss		
Drogeneinfluss		
Suizidabsicht		
Sonstiges		
<i>Überweisungsmodus</i>		
Extern (außerhalb des Universitätsklinikums Homburg)→		
Intern (innerhalb des Universitätsklinikums Homburg)→		
Extern → Intern →		
Hausarzt →		
Hauszahnarzt →		
Facharzt →		
Keine Überweisung		
Sonstiges		
Vorbehandlung (bis zur Erstvorstellung)		
Keine Vorbehandlung		
Vorbehandlung/Transport durch Notarzt		
Systemische Vorbehandlung		
Lokale Vorbehandlung (Unterkieferfraktur und begleitende Weichteilverletzungen)		
Sonstiges		

Abb. 2: Formular zur Erfassung der unfallbezogenen Angaben. Für jeden Patienten wurde ein gesondertes Formular erstellt. Eintrag von Unfallort (Entfernung in Kilometern(km)), Unfallzeitpunkt nach Jahreszeit, Wochentag und Uhrzeit, Frakturursache, Begleitumständen, Überweisungsmodus und Vorbehandlung bis zur Erstvorstellung in der Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (1.Spalte). Jede zutreffende Angabe wurde im entsprechenden Feld mit einer „1“ markiert (2.Spalte). Jede nicht zutreffende Angabe blieb ohne Markierung. Standen keine Angaben zur Verfügung wurde im entsprechenden Feld eine „1“ markiert (3.Spalte).



Name:		
		Keine Angaben
Anzahl der Frakturhäufigkeit des Unterkiefers		
Einfachfraktur		
Doppelte Unterkieferfraktur		
Dreifache Unterkieferfraktur		
Mehr als dreifache Unterkieferfraktur		
Art der Fraktur		
Inkomplette Fraktur		
Durchgehende/ Glatte Fraktur		
Mehrstückfraktur (weniger als 6 Fragmente)		
Trümmerfraktur (6 und mehr Fragmente)		
Defektfraktur		
Grünholzfraktur		
Frakturlokalisation (anatomische Bruchstelle des Unterkiefers)		
<div> <div> 1 Gelenkfortsatz  2 Muskelfortsatz  3 Aufsteigender Ast  4 Kieferwinkel  5 Alveolarfortsatz  6 (Para-)Median  7 Horizontaler Ast </div> </div>		
Median/paramedian (Frontzahnbereich bis zur Distalkante des Eckzahnes)		
Rechts		
Links		
Mitte		
Horizontaler Ast (Prämolaren- und Molarenbereich bis distal des 2. Molaren)		
Rechts		
Links		
Verlauf durch Foramen mentale		
Kieferwinkel		
Rechts		
Links		
Aufsteigender Ast (Kranial der verlängerten Kauebene bis zur Incisura semilunaris)		
Rechts		
Links		
Gelenkfortsatz		
Extrakapsulär rechts		
Extrakapsulär links		
Intrakapsulär rechts		
Intrakapsulär links		
Diakapitulär rechts		

Diakapitulär links		
Muskelfortsatz		
Rechts		
Links		
Alveolarfortsatz		
Rechts		
Links		
Mitte		
<i>Fraktur geschlossen/offen</i>		
Geschlossen		
Enoral offen		
Extraoral offen		
Enoral und extraoral offen		
<i>Dislokation (mindestens 1 Fraktur disloziert)</i>		
Dislokation bei Corpusfraktur (Berücksichtigung der Fraktur mit größter radiologischer Dislokation)		
Bis 5 mm		
Bis 10 mm		
Mehr als 10mm		
Dislokation bei Gelenkfortsatzfrakturen (Einteilung nach Spießl und Schroll)		
Klasse I (Collumfraktur ohne schwere Dislokation)		
Rechts		
Links		
Klasse II (basale Collumfraktur mit schwerer Dislokation)		
Rechts		
Links		
Klasse III (hohe extrakapsuläre Collumfraktur mit schwerer Dislokation)		
Rechts		
Links		
Klasse IV (basale Collumfraktur mit Luxation)		
Rechts		
Links		
Klasse V (hohe extrakapsuläre Collumfraktur mit Luxation)		
Rechts		
Links		
Klasse VI (Gelenkkopf, intra-/diakapituläre Fraktur)		
Rechts		
Links		
<i>Dentales Trauma</i>		
Traumatische Zahnschädigung		
Zahnverlust		
Mit Replantation		
Ohne Replantation		
Zahn im Frakturspalt		
Erhaltung		
Primär Extraktion		
Sekundär Extraktion		

<i>Begleitverletzungen</i>		
Isolierte Unterkieferfraktur		
Kombinierte Unterkiefer- und Mittelgeschichtsfraktur		
Polytrauma (Einstufung als Polytrauma laut Krankenakte)		
Knochenbrüche am Kopf		
Mittelgesicht nach Le Fort I		
Mittelgesicht nach Le Fort II		
Mittelgesicht nach Le Fort III		
Jochbein-/Jochbogen		
Oberkieferalveolarfortsatz		
Orbita		
Nasenbein		
Frontoethmoidalbereich		
Gehörgangsimpression		
Schädelbasis		
Schädelkalotte		
Sonstige		
Weichteilverletzungen am Kopf		
Hämatom/ Prellung		
Schürfwunde		
Riss-/ Quetschwunde		
Defektwunde		
Sonstiges/ nicht weiter differenzierbar		
Knochenbrüche Stamm / Extremitäten		
Schultergürtel		
Becken		
Rippen		
Obere Extremität		
Untere Extremität		
Sonstiges/ nicht weiter differenzierbar		
Weichteilverletzungen am Stamm/ Extremitäten		
Hämatom/ Prellung		
Schürfwunde		
Riss-/ Quetschwunde		
Defektwunde		
Sonstiges/ nicht weiter differenzierbar		
Wirbelsäule		
Innere Organe		
Sonstiges		
<i>Schädel-Hirn-Trauma</i>		
Geschlossen		
Offen		
Leicht		
Mittel		
Schwer		

Abb. 3: Formular zur Erfassung der frakturbezogenen Angaben und des Verletzungsmusters. Für jeden Patienten wurde ein gesondertes Formular erstellt. Eintrag von Häufigkeit, Art und Lokalisation der Unterkieferfraktur, Dislokation, dentale Taumata, Begleitverletzungen und Schädel-Hirn-Trauma (1.Spalte). Jede zutreffende Angabe wurde im entsprechenden Feld mit einer „1“ markiert (2.Spalte). Jede nicht zutreffende Angabe blieb ohne Markierung. Standen keine Angaben zur Verfügung wurde im entsprechenden Feld eine „1“ markiert (3.Spalte).

Name:		
		Keine Angaben
Art der Fraktur- Behandlung		
Keine Therapie		
Konservative Therapie		
Chirurgische Therapie		
<i>Präoperative Zeitspanne (in Tagen)</i>		
Unfall – OP:           Tage		
Erstvorstellung – OP:           Tage		
Unfall – Erstvorstellung:           Tage		
Schienung (Art und Dauer)		
Monomaxillär		
Bimaxillär		
präoperativ monomaxillär, postoperativ bimaxillär		
Keine		
Prä-OP:           Tage		
Post-OP:           Tage		
Intermaxilläre Fixation (Art und Dauer)		
Starr		
Elastisch		
Teils starr, teils elastisch		
Keine		
Prä-OP:           Tage		
Post-OP:           Tage (insgesamt)		
Post-OP:           Tage (starr)		
Post-OP :           Tage (elastisch)		
<i>Sonstige Maßnahmen zur Ruhigstellung der Fraktur:</i>		
Prä-OP :           Tage		
Post-OP:           Tage		
<i>OP</i>		
1.OP   Datum:           Uhrzeit:    Dauer in Stunden:		
In Lokalanästhesie		
In Intubationsnarkose		
In Analgosedierung		
2.OP   Datum:           Uhrzeit:    Dauer in Stunden:		
In Lokalanästhesie		
In Intubationsnarkose		
In Analgosedierung		
3.OP   Datum:           Uhrzeit:    Dauer in Stunden:		
In Lokalanästhesie		
In Intubationsnarkose		
In Analgosedierung		
4.OP   Datum:           Uhrzeit:    Dauer in Stunden:		
In Lokalanästhesie		
In Intubationsnarkose		
In Analgosedierung		
Klinikexterne Behandlung:		
Erstkontakt extern		
OP extern		
<i>Osteosynthesematerial</i>		
Miniplatten                           Anzahl:		
Mikroplatten                        Anzahl:		
AO-Platten                            Anzahl:		
Rekonstruktionsplatten            Anzahl:		
Zugschrauben                        Anzahl:		
Drahtosteosynthese                Anzahl:		
Sonstiges :		

<i>OP-Zugang</i>		
Extraoral		
Über Wunde		
Hilfszugang/Stichinzision		
Enoral		
Extra- und enoral		
<i>Behandlungsdauer (in Tagen)</i>		
Stationärer Aufenthalt(insgesamt): Tage		
Stationärer Aufenthalt(post-OP): Tage		
Stationärer Aufenthalt(extern/konsiliarische Betreuung): Tage		
Ambulante Nachbehandlung: Tage		
Verlegung in auswärtige Klinik (post-OP): Tage		
<i>Metallentfernung (bis 31.12.02)</i>		
Erfolgt Datum:		
Nicht erfolgt und vorgesehen		
Nicht erfolgt und nicht vorgesehen		
<i>Beteiligte Kliniken</i>		
Augenklinik		
Chirurgie		
HNO		
Innerer Medizin		
Kieferorthopädie		
Neurologie		
Neurochirurgie		
Orthopädie		
Pathologie		
Pädiatrie		
Psychiatrie		
Radiologie		
Rechtsmedizin		
Sonstige		
<i>Komplikationen</i>		
Bei konservativer Frakturbehandlung		
Bei operativer Frakturbehandlung		
Bei konservativer und operativer Frakturbehandlung		
<i>Infektion</i>		
Weichteilinfektion		
Bruchspaltinfektion		
Osteomyelitis		
Sequesterbildung		
Andere Infektion		
<i>Osteosynthesematerial</i>		
Bruch/Ausreißen		
... in Fehlposition		
Austausch von Osteosynthesematerial		
Vorzeitiges Entfernen von Osteosynthesematerial		
<i>Sensibilitätsstörung</i>		
Prä-OP		
Post-OP		
>6Monate post-OP		
Hypästhesie		
Hyperästhesie		
Anästhesie		
Dysästhesie		
<i>Nervus facialis – Parese</i>		
Prä-OP		
Post-OP		
>6 Monate post-OP		

Weichteilheilung		
Narbenhypertrophie		
Funktionelle Einschränkung durch Narbengewebe (zum Beispiel Protheseninsuffizienz, Bewegungseinschränkungen des Unterkiefers)		
Wunddehiszenz		
Knochenheilung		
Verzögerte Konsolidierung		
In Fehlposition verheilt		
Reostomie		
Pseudarthrose		
Okklusionsstörung		
Temporär		
Bleibend/akzeptabel		
Bleibend/behandlungsbedürftig		
Funktionsstörungen (bei Behandlungsabschluss)		
Mundöffnung eingeschränkt		
Deviation bei Mundöffnung		
Mittellinienverschiebung		
Gelenkknacken		
Myoarthropathie		
Exsitus letalis		
Sonstiges:		
Mangelnde Kooperation des Patienten		
<i>Radiologische Diagnostik und Kontrolle</i>		
Panoramaschichtaufnahme		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Unterkiefer Übersicht posterior-anterior( nach Clementschitsch)		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Schädel Übersicht posterior-anterior		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Schädel Übersicht seitlich		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Schädel Übersicht axial		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Schädelaufnahme posterior-anterior halbaxial cranial exzentrisch(SPAHCE)		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Unterkiefer Aufbißaufnahme		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Unterkiefer Halbseitenaufnahme		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Kiefergelenksaufnahme		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Panoramavergrößerungsaufnahme		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		
Fernröntgen seitlich (FRS)		
Prä-OP Anzahl:		
Post-OP Anzahl:		

Computertomographie (CT)			
Prä-OP	Anzahl:		
Post-OP	Anzahl:		
Sonstige:			

Abb. 4: Formular zur Erfassung der behandlungsbezogenen Angaben. Für jeden Patienten wurde ein gesondertes Formular erstellt. Eintrag von Art der Frakturbehandlung, präoperativer Zeitspanne, Dauer und Art der Frakturschienung und intermaxillärer Fixation, OP-Daten, Osteosynthesematerial, operativer Zugang, Behandlungsdauer, Metallentfernung, beteiligte Kliniken, Komplikationen und radiologische Diagnostik und Kontrolle (1.Spalte). Jede zutreffende Angabe wurde im entsprechenden Feld mit einer „1“ markiert (2.Spalte). Jede nicht zutreffende Angabe blieb ohne Markierung. Standen keine Angaben zur Verfügung wurde im entsprechenden Feld eine „1“ markiert (3.Spalte).

Die Angaben aus den Formularen der einzelnen Patienten wurden durch eine tabellarische Auflistung der einzelnen Parameter zusammengeführt und analysiert. Für die Berechnung statistischer Werte, die Tabellen- und Diagrammerstellung wurde das Computerprogramm „Microsoft Excel 2000<sup>®</sup>“ verwendet. Für die Textverarbeitung wurde das Computerprogramm „Microsoft Word 2000<sup>®</sup>“ verwendet.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Ergebnisse der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (51 Patienten)

Das Liniendiagramm für die Altersverteilung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt ein Maximum in der Altersgruppe der Patienten zwischen 45 und 50 Jahren (Abb.5).

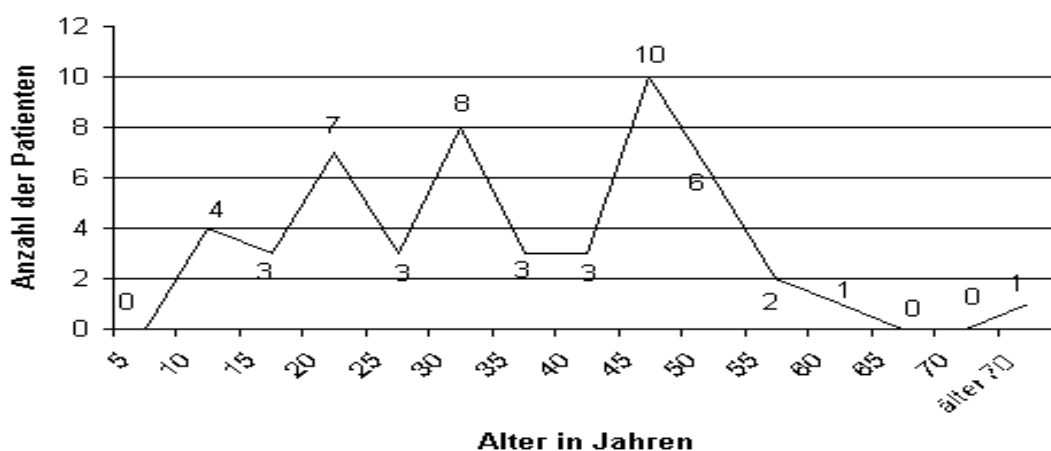


Abb.5: Liniendiagramm für die Altersverteilung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Das Maximum lag in der Altersgruppe der 45- bis 50-jährigen Patienten.

Das Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen veranschaulicht, dass der Anteil der männlichen Patienten deutlich größer war (Abb.6). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 3:1.

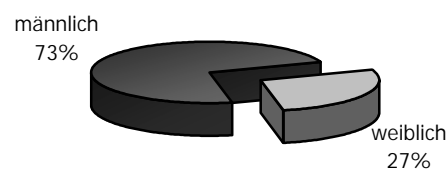


Abb. 6: Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 3:1.



Aus dem Balkendiagramm zur Darstellung der Bezahnungssituation im Unterkiefer ist ersichtlich, dass voll- oder teilbezahnte Situation im bleibenden Gebiss gleich häufig waren (Abb.7).

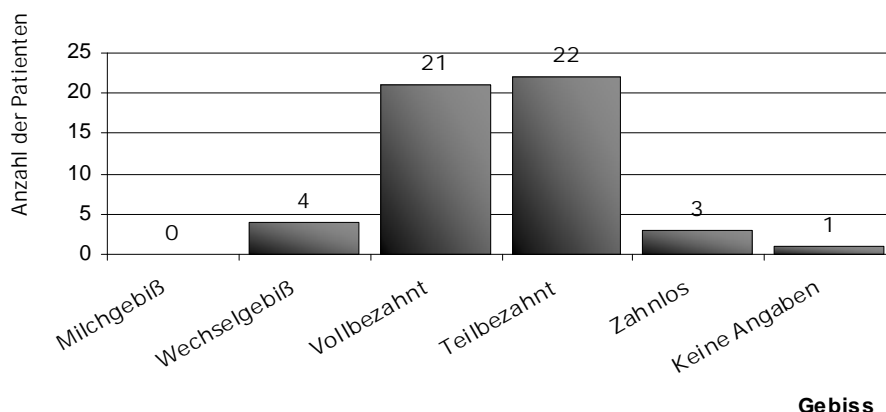


Abb.7: Balkendiagramm für die Bezahnungssituation im Unterkiefer zum Zeitpunkt des Unfalls in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Vollbezahnte und teilbezahnte Situationen im bleibenden Gebiss waren gleich häufig.

Bei 35,3% der Patienten bestand zum Zeitpunkt des Unfalls eine Allgemeinerkrankung (Tab.1). Am Häufigsten waren allergische Erkrankungen oder neurologisch-psychiatrische Erkrankungen.

	Anzahl der Patienten	
keine Allgemeinerkrankungen	27	52,9%
bekannte Allgemeinerkrankungen	18	35,3%
keine Angaben	6	11,8%
Gesamt	51	100,0%

<u>bekannte Allgemeinerkrankungen:</u>		
Kardiovaskuläre Erkrankung	1	2,0%
Allergische Erkrankung	4	7,8%
Pulmonale Erkrankung	2	3,9%
Neurologisch-Psychiatrische Erkrankung	4	7,8%
Metabolische Erkrankung	1	2,0%
Gasrointestinale Erkrankung	2	3,9%
Infektiöse/Virale Erkrankung	1	2,0%
Chronischer Alkoholabusus	3	5,9%
Drogen-/Medikamentenabusus	1	2,0%
Trauma	3	5,9%
Sonstige Erkrankung	2	3,9%

Tab.1: Allgemeinerkrankungen zum Unfallzeitpunkt in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Von 35,3% der Patienten wurde eine bestehende Allgemeinerkrankung angegeben, am Häufigsten eine allergische oder eine neurologisch-psychiatrische Erkrankung.

Die häufigste Frakturursache in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen war ein Verkehrsunfall (Tab.2). Daneben waren Stürze, Tötlichkeiten sowie Sport- beziehungsweise Spielunfälle häufige Frakturursachen.

	Anzahl der Patienten	
Verkehrsunfall	13	25,5%
Tötlichkeit	8	15,7%
Sturz	10	19,6%
Sport-/Spielunfall	8	15,7%
Haushalt/Gartenarbeit	1	2,0%
Arbeitsunfall	2	3,9%
Pathologische Fraktur	0	0,0%
Spontanfraktur	0	0,0%
Iatrogene Fraktur	2	4,0%
Sonstige Ursache	3	5,8%
Keine Angaben	4	7,8%
Gesamt	51	100,0%

Tab.2: Frakturursache in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Die häufigste Ursache war ein Verkehrsunfall.

Die häufigste Frakturlokalisation in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen war die Kiefergelenkregion (Tab.3). Bei 60% der Patienten lag eine Gelenkfortsatzfraktur vor. 41 Patienten hatten Einfachfrakturen des Unterkiefers, davon waren 25 Kiefergelenkfrakturen. Von 9 Patienten mit einer doppelten Unterkieferfraktur war das Kiefergelenk bei 8 Patienten betroffen. Zwei dieser Patienten hatten eine bilaterale Gelenkfortsatzfraktur. Bei einem Patienten mit einer dreifachen Unterkieferfraktur lagen eine Medianfraktur und eine bilaterale Gelenkfortsatzfraktur vor.

Frakturlokalisation	Anzahl	
	der Frakturen	
Median/paramedian	3	4,8%
Horizontaler Ast	5	8,1%
Kieferwinkel	4	6,4%
Aufsteigender Ast	1	1,6%
Kiefergelenk extrakapsulär	26	41,9%
Kiefergelenk inta-/transkapsulär	11	17,8%
Muskelfortsatz	3	4,8%
Isolierte Alveolarfortsatzfraktur	9	14,6%
Gesamt	62	100,0%

Tab.3: Verteilung der Frakturen nach anatomischer Lokalisation in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=62). Die häufigste Frakturlokalisation war das Kiefergelenk.

Das Verhältnis von dislozierten Frakturen (26 Patienten) zu nicht dislozierten Frakturen (24 Patienten) war in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen etwa gleich (Tab.4).

	Anzahl	
	der Patienten	
Frakturen		
mit Dislokation	26	51,0%
Frakturen		
ohne Dislokation	24	47,1%
Keine Angaben	1	1,9%
Gesamt	51	100,0%

Tab.4: Häufigkeit von dislozierten Frakturen und nicht dislozierten Frakturen in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Dislozierte Frakturen und nicht dislozierte Frakturen waren gleich häufig.

Die Klassifizierung der Kiefergelenkfrakturen nach der Einteilung von SPIEßL und SCHROLL zeigt für die Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen, dass extrakapsuläre Kiefergelenksfrakturen ohne schwere Dislokation (Spießl-Klasse I) und intrakapsuläre Kiefergelenksfrakturen (Spießl-Klasse VI) deutlich überwogen (Tab.5). Die Frakturen im Bereich des Corpus mandibulae waren – bis auf eine Ausnahme – nicht disloziert.

Dislokation	Anzahl der Frakturen	
Kiefergelenk		
Spießl-Klasse I	20	32,3%
Spießl-Klasse II/III	5	8,1%
Spießl-Klasse IV/V	1	1,6%
Spießl-Klasse VI	11	17,7%
Corpus mandibulae		
Keine	17	27,4%
Gering	1	1,6%
Mäßig	0	0,0%
Stark	0	0,0%
keine Angaben	7	11,3%
Gesamt	62	100,0%

Tab.5: Häufigkeit und Schwere der Dislokation bei Kiefergelenks- und Korpusfrakturen in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=62). Spießl-Klasse I: extrakapsuläre Kiefergelenksfraktur ohne schwere Dislokation; Spießl-Klasse II/III: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit schwerer Dislokation ohne Luxation; Spießl-Klasse IV/V: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit Luxation; Spießl-Klasse VI: Intrakapsuläre Fraktur. Am Häufigsten waren extrakapsuläre Kiefergelenksfrakturen ohne schwere Dislokation (Spießl-Klasse I) und Korpusfrakturen ohne Dislokation.

Die häufigsten Begleitverletzungen in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen waren Weichteilwunden (Tab.6). Von 29 Patienten mit Weichteilverletzungen im Bereich des Kopfes lag bei 23 dieser Patienten eine Riss-Quetsch-Wunde vor. Neben der Unterkieferfraktur hatten 12 Patienten weitere Frakturen im Bereich des Kopfes. Die häufigste Begleitfraktur war die Jochbeinfraktur.

Begleitverletzungen im Kopfbereich		Häufigkeit der Verletzung	
<b>Fraktur</b>	<i>Mittelgesicht nach Le Fort I</i>	1	1,8%
	Mittelgesicht nach Le Fort II	1	1,8%
	Mittelgesicht nach Le Fort III	0	0,0%
	Jochbein	5	8,9%
	Oberkiefer	2	3,6%
	Orbita	3	5,4%
	Nasenbein	1	1,8%
	Frontoethmoidalbereich	0	0,0%
	Gehörgangsimpression	3	5,4%
	Schädelbasis	2	3,6%
	Schädelkalotte	1	1,8%
<b>Weichteilverletzung</b>	Hämatom/Prellung	6	10,7%
	Schürfwunde	7	12,5%
	Riss-Quetsch-Wunde	23	41,1%
	Defektwunde	1	1,8%
<b>Gesamt</b>		<b>56</b>	<b>100,0%</b>

Tab.6: Häufigkeit der Begleitverletzungen im Kopfbereich in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=56). Die häufigste Weichteilverletzung war die Riss-Quetsch-Wunde, die häufigste Begleitfraktur die Jochbeinfraktur.

Das Säulendiagramm für die Art der Schienung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt, dass bei über der Hälfte der Frakturen (56,8%) eine bimaxilläre Schienung erfolgte (Abb.8). Bei 16 Frakturen (31,4%) konnte auf eine Schienung verzichtet werden.

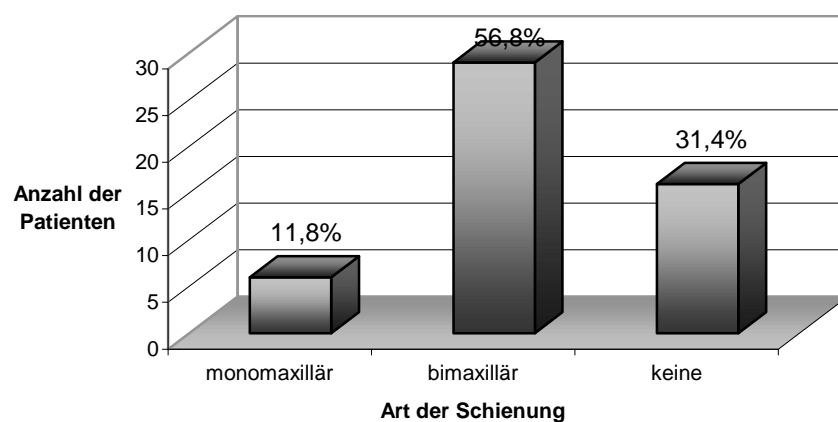


Abb.8: Säulendiagramm für die Art der Schienung in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Bei über der Hälfte der Patienten erfolgte eine bimaxilläre Schienung.

Die häufigste Art der intermaxillären Fixation (IMF) war eine elastische IMF mittels Gummizügen (Tab.7). Eine starre IMF wurde selten angewandt. Die postoperative Dauer der IMF betrug durchschnittlich 28,2 Tage, die Extrema zeigten starke Abweichungen vom Durchschnittswert (Minimum: 11 Tage, Maximum: 97 Tage).

Art der IMF	Anzahl der Patienten	
Starr	2	3,9%
Elastisch	22	43,1%
Teils Starr/ Teils elastisch	6	11,8%
Keine IMF	18	35,3%
Keine Angaben	3	5,9%
Gesamt	51	

Dauer	Tage
Durchschnitt	28,2
<b>Maximum</b>	97
<b>Minimum</b>	11

Tab.7: Art und Dauer der postoperativen intermaxillären Fixation in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). IMF: intermaxilläre Fixation. Am Häufigsten erfolgte eine elastische IMF. Die durchschnittliche Dauer der IMF betrug 28,2 Tage.

Das Säulendiagramm für die postoperativen Komplikationen in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt einen komplikationslosen postoperativen Verlauf für 30 Patienten (58,8%) (Abb.9). Postoperative Komplikationen traten bei 16 Patienten (31,4%) auf. Die häufigsten postoperativen Komplikationen waren Funktionsstörungen in Form von Beweglichkeitseinschränkungen des Unterkiefers oder Gelenkknacken sowie Okklusionsstörungen.

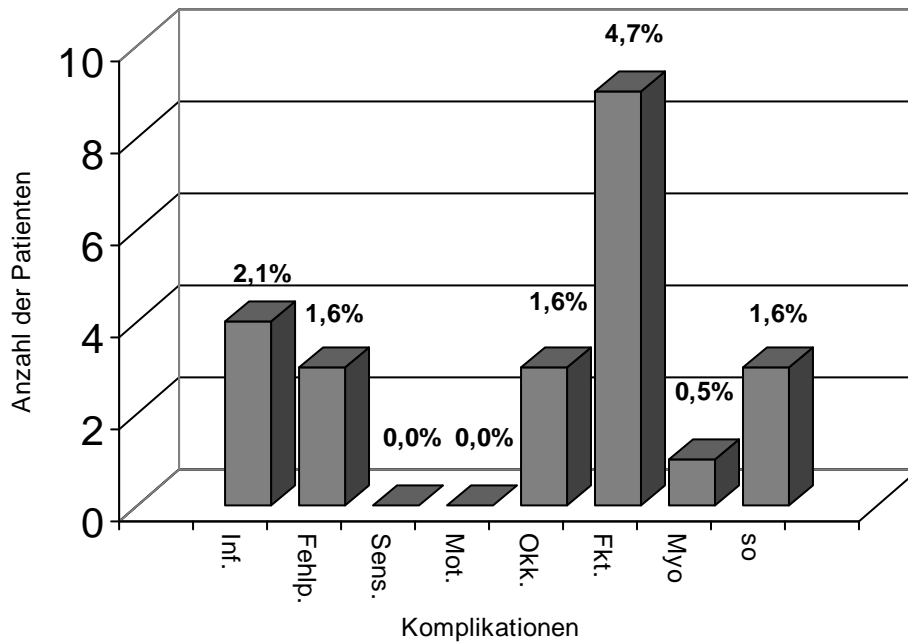


Abb.9: Säulendiagramm für die postoperativen Komplikationen bis Behandlungsabschluss in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=191). Inf.: Infektion; Fehl.p.: in Fehlposition verheilt; Sens.: Sensibilitätsstörung (N.alveolaris inferior, länger als 6 Monate postoperativ); Mot.: Motorische Störung (N. facialis-Parese, länger als 6 Monate postoperativ); Okk.: Okklusionsstörung; Fkt.: Funktionsstörung (Eingeschränkte Mundöffnung, Deviation bei Mundöffnung, Gelenkknacken); Myo: Myoarthropathie; so: Sonstiges; k.A.: keine Angaben. Bei den meisten Patienten war der postoperative Verlauf komplikationslos. Die häufigsten Komplikationen waren Funktionsstörungen und Okklusionsstörungen.

#### 4.2. Ergebnisse der Gruppe kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (48 Patienten)

Das Liniendiagramm für die Altersverteilung in der Gruppe der konservativ und operativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt ein Maximum in der Altersgruppe der Patienten zwischen 35 und 40 Jahren (Abb.10).

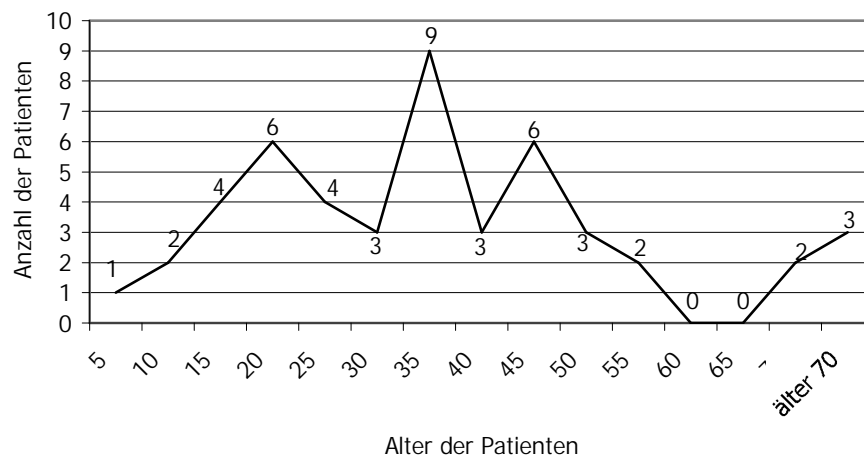


Abb.10: Liniendiagramm für die Altersverteilung der Gruppe kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Das Maximum lag in der Altersgruppe der 35- bis 40-jährigen Patienten.

Das Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der konservativ und operativ behandelten Unterkieferfrakturen veranschaulicht, dass der Anteil der männlichen Patienten deutlich größer war (Abb.11). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 3:1.

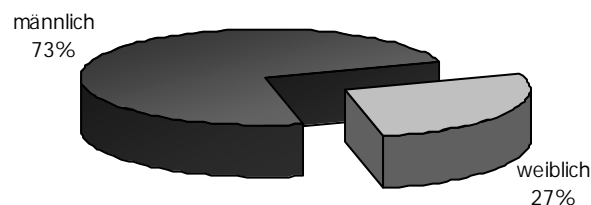


Abb.11: Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 3:1.



Aus dem Balkendiagramm zur Darstellung der Bezahnungssituation im Unterkiefer ist ersichtlich, dass zum Zeitpunkt der Fraktur voll- und teilbezahnte Gebissituationen etwa gleich häufig waren (Abb.12).

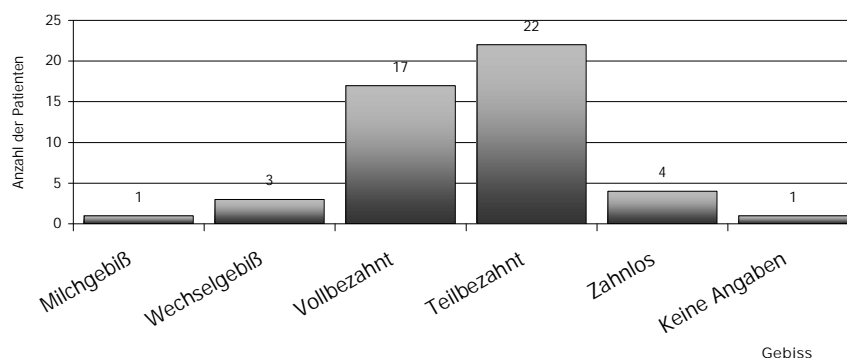


Abb.12: Balkendiagramm für die Bezahnungssituation im Unterkiefer zum Zeitpunkt des Unfalls in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Vollbezahnte und teilbezahnte Situationen im bleibenden Gebiss waren gleich häufig.

Bei 37,5% der Patienten bestand zum Zeitpunkt des Unfalls eine Allgemeinerkrankung (Tab.8). Am Häufigsten waren kardiovaskuläre Erkrankungen.

	Anzahl der Patienten	
keine Allgemeinerkrankungen	27	56,3%
bekannte Allgemeinerkrankungen	18	37,5%
keine Angaben	3	6,2%
Gesamt	48	100,0%

bekannte Allgemeinerkrankungen:

Kardiovaskuläre Erkrankung	8	16,7%
Allergische Erkrankung	3	6,3%
Pulmonale Erkrankung	1	2,1%
Neurologisch-Psychiatrische Erkrankung	1	2,1%
Metabolische Erkrankung	6	12,5%
Gasrointestinale Erkrankung	2	4,2%
Alkoholabusus	3	6,3%
Drogen-/Medikamentenabusus	1	2,1%
Trauma	3	6,3%
Sonstige Erkrankung	3	6,3%

Tab.8: Allgemeinerkrankungen zum Unfallzeitpunkt der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Von 37,5% der Patienten wurde eine bestehende Allgemeinerkrankung angegeben, am Häufigsten eine kardiovaskuläre oder eine metabolische Erkrankung.

Die häufigsten Frakturursachen waren Verkehrsunfälle und Stürze (Tab.9). Daneben waren Tötlichkeiten häufige Frakturursachen.

Frakturursache	Anzahl der Patienten	
Verkehrsunfall	15	31,3%
Tötlichkeit	8	16,7%
Sturz	15	31,3%
Sport-/Spielunfall	3	6,2%
Haushalt/Gartenarbeit	0	0,0%
Arbeitsunfall	3	6,2%
Pathologische Fraktur	0	0,0%
Spontanfraktur	0	0,0%
Iatrogene Fraktur	0	0,0%
Sonstige Ursache	1	2,1%
Keine Angaben	3	6,2%
Gesamt	48	100,0%

Tab.9: Frakturursache in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Die häufigsten Ursachen waren Verkehrsunfälle und Stürze.

Die häufigste Frakturlokalisation in der Gruppe teils konservativ teils operativ behandelten Unterkieferfrakturen war das Kiefergelenk (Tab.10). Bei 50% der Patienten lag eine Gelenkfortsatzfraktur vor. 29 Patienten hatten eine doppelte Unterkieferfraktur, davon waren 28 Gelenkhalsfrakturen. Zwei dieser Patienten hatten eine bilaterale Gelenkfortsatzfraktur. Von 16 Patienten mit einer dreifachen Unterkieferfraktur war das Kiefergelenk bei 15 Patienten betroffen. Zehn dieser Patienten hatten eine bilaterale Gelenkfortsatzfraktur. Bei 3 Patienten lagen vier oder mehr Bruchstellen am Unterkiefer vor. Bei diesen Patienten war das Kiefergelenk jeweils bilateral betroffen.

Frakturlokalisation	Anzahl der Frakturen	
Median/paramedian	18	15,0%
Seitenzahnbereich	28	23,3%
Kieferwinkel	8	6,7%
Aufsteigender Ast	2	1,7%
Gelenkhals extrakapsulär	55	45,8%
Gelenkhals inta-/transkapsulär	4	3,3%
Muskelfortsatz	2	1,7%
Isolierte Alveolarfortsatzfraktur	3	2,5%
Gesamt	120	100,0%

Tab.10: Verteilung der Frakturen nach anatomischer Lokalisation in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=120). Die häufigste Frakturlokalisation war das Kiefergelenk.

Die Tabelle für die Dislokation der Frakturen lässt erkennen, dass die meisten Frakturen disloziert waren (Tab.11). Der Anteil der Patienten mit Frakturen ohne Dislokation lag unter 10%.

		Anzahl der Patienten	
Frakturen	mit Dislokation	44	91,7%
	ohne Dislokation	4	8,3%
Keine Angaben		0	0,0%
Gesamt		48	100,0%

Tab.11: Frakturdislokation in Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Die meisten Frakturen waren disloziert.

Die Klassifizierung der Collumfrakturen nach der Einteilung von SPIEßL und SCHROLL zeigt, dass extrakapsuläre Gelenkfortsatzfrakturen ohne ausgeprägte Dislokation (Spießl-Klasse I) überwogen (Tab.12). Die Frakturen im Bereich des Corpus mandibulae waren vorwiegend gering disloziert.

Dislokation	Anzahl der Frakturen	
Kiefergelenk		
Spießl-Klasse I	36	30,0%
Spießl-Klasse II/III	12	10,0%
Spießl-Klasse IV/V	5	4,2%
Spießl-Klasse VI	4	3,3%
Corpus mandibulae		
Keine	9	7,5%
Gering	23	19,2%
Mäßig	6	5,0%
Stark	4	3,3%
keine Angaben	21	17,5%
Gesamt	120	100,0%

Tab.12: Häufigkeit und Schwere der Dislokation bei Kiefergelenks- und Korpusfrakturen der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=120). Spießl-Klasse I: extrakapsuläre Kiefergelenksfraktur ohne grobe Dislokation; Spießl-Klasse II/III: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit grober Dislokation ohne Luxation; Spießl-Klasse IV/V: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit Luxation; Spießl-Klasse VI: Intrakapsuläre Fraktur. Am Häufigsten waren extrakapsuläre Gelenkhalsfrakturen ohne ausgeprägte Dislokation (Spießl-Klasse I) und Korpusfrakturen mit geringer Fragmentdislokation.

Die häufigste Begleitverletzung war eine Riss-Quetsch-Wunde (Tab.13). Von 33 Patienten mit Weichteilverletzungen im Bereich des Kopfes lag bei 26 dieser Patienten eine Riss-Quetsch-Wunde vor. Neben der Unterkieferfraktur hatten 10 Patienten weitere Frakturen im Bereich des Kopfes, die häufigsten Frakturen waren Mittelgesichts- und Jochbeinfrakturen.

Begleitverletzungen im Kopfbereich			Häufigkeit
der Verletzung			
<b>Fraktur</b>	Mittelgesicht nach Le Fort I	5	6,4%
	Mittelgesicht nach Le Fort II	6	7,7%
	Mittelgesicht nach Le Fort III	3	3,8%
	Jochbein	4	5,1%
	Oberkiefer	2	2,6%
	Orbita	2	2,6%
	Nasenbein	0	0,0%
	Frontoethmoidalbereich	2	2,6%
	Gehörgangsimplosion	0	0,0%
	Schädelbasis	3	3,8%
	Schädelkalotte	2	2,6%
<b>Weichteilverletzung</b>	Hämatom/Prellung	17	21,8%
	Schürfwunde	5	6,4%
	Riss-Quetsch-Wunde	26	33,3%
	Defektwunde	1	1,3%
	Gesamt	78	100,0%

Tab.13: Häufigkeit der Begleitverletzungen am Kopf der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=78). Die häufigste Weichteilverletzung war eine Riss-Quetsch-Wunde, die häufigsten Begleitfrakturen waren Mittelgesichts- und Jochbeinfrakturen.

Das Säulendiagramm für die dentale Schienung zeigt, dass vorwiegend eine bimaxilläre Schienung erfolgte (Abb.13).

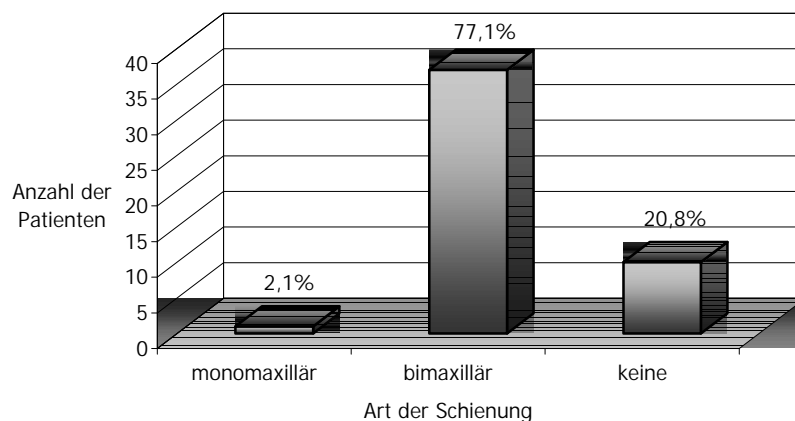


Abb.13: Säulendiagramm für die Art der Schienung in Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). Bei den meisten Patienten erfolgte eine bimaxilläre Schienung.

Die häufigste Art der intermaxillären Fixation (IMF) war eine elastische IMF mittels Gummizügen (Tab.14). Die postoperative Dauer der IMF betrug durchschnittlich 33,5 Tage, die Extrema zeigten starke Abweichungen vom Durchschnittswert (Minimum: 8 Tage, Maximum: 98 Tage).

Art der IMF	Anzahl der Patienten	
starr	1	2,1%
elastisch	27	56,3%
teils starr/ teils elastisch	5	10,4%
keine IMF	10	20,8%
keine Angaben	5	10,4%
Gesamt	48	100,0%

Dauer	Tage
Durchschnitt	33,5
Maximum	98
Minimum	8

Tab.14: Art und Dauer der postoperativen intermaxillären Fixation der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=48). IMF: intermaxilläre Fixation. Am Häufigsten erfolgte eine elastische IMF. Die durchschnittliche Dauer betrug 33,5 Tage.

Das Säulendiagramm für die postoperativen Komplikationen belegt einen komplikationslosen postoperativen Verlauf für 15 Patienten (31,3%) (Abb.14). Postoperative Komplikationen traten bei 29 Patienten (60,4%) auf. Die häufigsten postoperativen Komplikationen waren Funktionsstörungen.

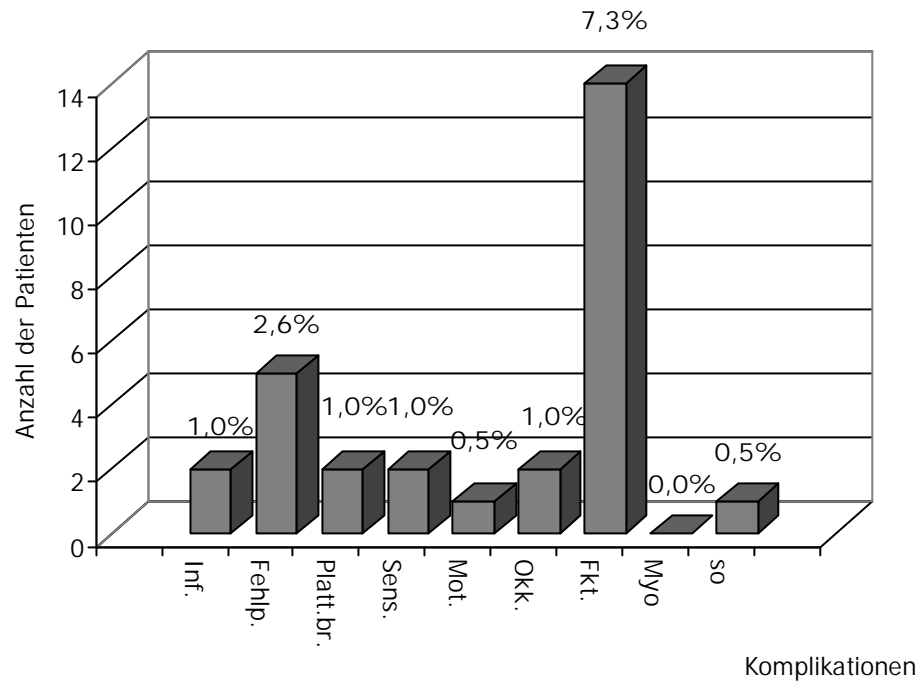


Abb.14: Säulendiagramm für die postoperativen Komplikationen bis Behandlungsabschluss der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=191). Inf.: Infektion; Fehl.p.: in Fehlposition verheilt; Platt.br.: Plattenbruch, Ausreißen, Austausch oder vorzeitiges Entfernen von Osteosynthesematerial; Sens.: Sensibilitätsstörung (N.alveolaris inferior, mehr als 6 Monate postoperativ); Mot.: Motorische Störung (N.facialis-Parese, mehr als 6 Monate postoperativ); Okk.: Okklusionsstörung; Fkt.: Funktionsstörung (Eingeschränkte Mundöffnung, Deviation bei Mundöffnung, Gelenkknacken); Myo: Myoarthropathie; so: Sonstiges; k.A.: keine Angaben. Die häufigsten postoperativen Komplikationen waren Funktionsstörungen.

#### 4.3. Ergebnisse der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (113 Patienten)

Das Liniendiagramm für die Altersverteilung in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt ein Maximum in der Altersgruppe der Patienten zwischen 15 und 20 Jahren (Abb. 15).

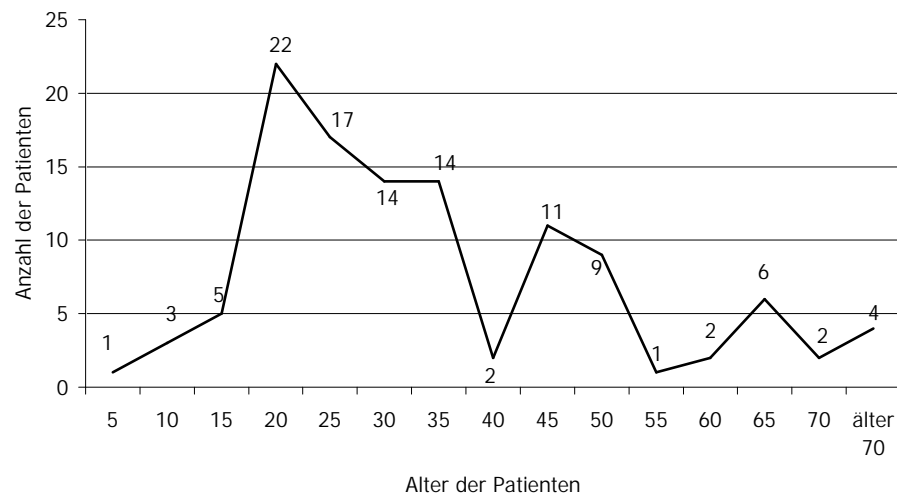


Abb.15: Liniendiagramm für die Altersverteilung der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Das Maximum lag in der Altersgruppe der 15- bis 20-jährigen Patienten.

Das Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen veranschaulicht, dass der Anteil der männlichen Patienten deutlich größer war (Abb.16). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 4:1.

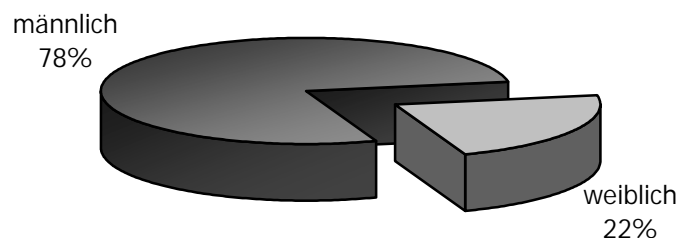


Abb. 16: Kreisdiagramm für die Geschlechtsverteilung in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=51). Das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten betrug 4:1.



Aus dem Balkendiagramm zur Darstellung der Bezahnungssituation im Unterkiefer ist ersichtlich, dass eine voll- oder teilbezahnte Situation im bleibenden Gebiss etwa gleich häufig vorlag (Abb. 17).

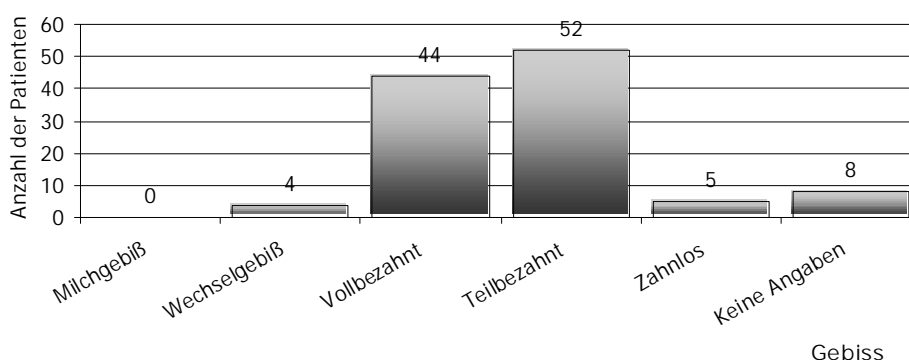


Abb.17: Balkendiagramm für die Bezahnungssituation im Unterkiefer zum Zeitpunkt des Unfalls in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Eine vollbezahnte oder eine teilbezahnte Situation im bleibenden Gebiss lagen etwa gleich häufig vor.

Bei 38,1% der Patienten bestand zum Zeitpunkt des Unfalls eine Allgemeinerkrankung (Tab.15). Am Häufigsten waren kardiovaskuläre, allergische oder metabolische Erkrankungen.

	Anzahl der Patienten	
keine Allgemeinerkrankungen	60	53,1%
bekannte Allgemeinerkrankungen	43	38,1%
keine Angaben	10	8,8%
Gesamt	113	100,0%

<u>bekannte Allgemeinerkrankungen:</u>		
Kardiovaskuläre Erkrankung	11	9,7%
Allergische Erkrankung	10	8,8%
Pulmonale Erkrankung	4	3,5%
Neurologisch-Psychiatrische Erkrankung	7	6,2%
Metabolische Erkrankung	12	10,6%
Gastrointestinale Erkrankung	2	1,8%
Alkoholabusus	7	6,2%
Drogen-/Medikamentenabusus	7	6,2%
Trauma	5	4,4%
Sonstige Erkrankung	5	4,4%

Tab.15: Allgemeinerkrankungen zum Unfallzeitpunkt der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Bei 38,1% der Patienten bestand eine Allgemeinerkrankung.

Die häufigsten Frakturursachen in der Gruppe operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren Verkehrsunfälle und Tötlichkeiten (Tab.16).

Frakturursache	Anzahl	
	Der Patienten	
Verkehrsunfall	30	26,5%
Tötlichkeit	30	26,5%
Sturz	21	18,6%
Sport-/Spielunfall	8	7,1%
Haushalt/Gartenarbeit	3	2,7%
Arbeitsunfall	5	4,4%
Pathologische Fraktur	2	1,8%
Spontanfraktur	0	0,0%
Iatrogene Fraktur	1	0,9%
Sonstige Ursache	3	2,7%
Keine Angaben	10	8,8%
Gesamt	113	100,0%

Tab.16: Unfallursache der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Die häufigsten Ursachen waren Verkehrsunfälle und Tötlichkeiten.

Die häufigsten Frakturlokalisationen in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren der horizontale Ast und der Kieferwinkel (Tab.17). Bei 81,9% der Patienten lag eine Fraktur im Bereich des Corpus mandibulae vor. 16,2% der Patienten hatten eine Gelenkfortsatzfraktur. 75 Patienten hatten Einfachfrakturen, davon waren 13 Kiefergelenkfrakturen. Häufiger waren Einfachfrakturen des Kieferwinkels (23 Patienten) und des horizontalen Unterkieferastes (22 Patienten). Von 32 Patienten mit einer doppelten Unterkieferfraktur war das Kiefergelenk bei 7 Patienten betroffen. Ein Patient hatte eine bilaterale Gelenkfortsatzfraktur. Am häufigsten bei den doppelten Unterkieferfrakturen war die Kombination einer Fraktur im Bereich des horizontalen Astes und des contralateralen Kieferwinkels (12 Patienten). Vier Patienten hatten eine dreifache, ein Patient hatte eine vierfache Unterkieferfraktur. Bei zwei dieser Patienten war das Kiefergelenk unilateral betroffen.

Frakturlokalisation	Anzahl	
	der Frakturen	
Median/paramedian	25	16,1%
Horizontaler Ast	47	30,3%
Kieferwinkel	47	30,3%
Aufsteigender Ast	7	4,5%
Kiefergelenk extrakapsulär	24	15,5%
Kiefergelenk inta-/transkapsulär	1	0,7%
Muskelfortsatz	0	0,0%
Isolierte Alveolarfortsatzfraktur	1	0,7%
Keine Angaben	3	1,9%
Gesamt	155	100,0%

Tab.17: Verteilung der Frakturen nach anatomischer Lokalisation in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=155). Die häufigsten Frakturlokalisationen waren der horizontale Ast und der Kieferwinkel.

Dislozierte Frakturen (82,3%) waren in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen deutlich häufiger als Frakturen ohne Dislokation der Fragmente (Tab.18).

	Anzahl	
	der Patienten	
Frakturen		
mit Dislokation	93	82,3%
Frakturen		
ohne Dislokation	14	12,4%
Keine Angaben	6	5,3%
Gesamt	113	100,0%

Tab.18: Häufigkeit von dislozierten Frakturen und nicht dislozierten Frakturen in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Frakturen mit Dislokation der Fragmente waren deutlich häufiger als Frakturen ohne Dislokation.

Die Zuordnung der Kiefergelenkfrakturen entsprechend der Klassifizierung von SPIEßL und SCHROLL zeigte für die Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen, dass extrakapsuläre Kiefergelenkfrakturen mit schwerer Dislokation (Spießl-Klasse II und III) überwogen (Tab.19). Dagegen überwogen bei den operativ versorgten Frakturen im Bereich des Corpus mandibulae Frakturen mit geringer Dislokation.

Dislokation	Anzahl der Frakturen	
Kiefergelenk		
Spießl-Klasse I	4	2,6%
Spießl-Klasse II/III	14	9,0%
Spießl-Klasse IV/V	7	4,5%
Spießl-Klasse VI	1	0,6%
Corpus mandibulae		
Keine	15	9,7%
Gering	38	24,5%
Mäßig	11	7,1%
Stark	28	18,1%
keine Angaben	37	23,9%
Gesamt	155	100,0%

Tab.19: Häufigkeit und Schwere der Dislokation bei Kiefergelenks- und Korpusfrakturen der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=155). Spießl-Klasse I: extrakapsuläre Kiefergelenksfraktur ohne schwere Dislokation; Spießl-Klasse II/III: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit schwerer Dislokation ohne Luxation; Spießl-Klasse IV/V: extrakapsuläre basale oder hohe Kiefergelenksfraktur mit Luxation; Spießl-Klasse VI: Intrakapsuläre Fraktur. Am Häufigsten waren Korpusfrakturen mit geringer Dislokation der Fragmente.

Die häufigsten Begleitverletzungen in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren Weichteilwunden (Tab. 20). Von 102 Patienten mit Weichteilverletzungen im Bereich des Kopfes lagen bei 44 dieser Patienten eine oder mehrere Riss-Quetsch-Wunden vor. Neben der Unterkieferfraktur hatten 42 Patienten weitere Frakturen im Bereich des Kopfes. Die häufigste Begleitfraktur war die Jochbeinfraktur.

Begleitverletzung am Schädel		Häufigkeit der Verletzung	
Fraktur	Mittelgesicht nach Le Fort I	4	2,8%
	Mittelgesicht nach Le Fort II	2	1,4%
	Mittelgesicht nach Le Fort III	2	1,4%
	Jochbein	11	7,6%
	Oberkiefer	7	4,9%
	Orbita	5	3,5%
	Nasenbein	5	3,5%
	Frontoethmoidalbereich	0	0,0%
	Gehörgangsimplosion	1	0,7%
	Schädelbasis	4	2,8%
	Schädelkalotte	1	0,7%
Weichteilverletzung	Hämatom/Prellung	36	25,0%
	Schürfwunde	18	12,5%
	Riss-/Quetsch-Wunde	44	30,6%
	Defektwunde	4	2,8%
Gesamt		144	100,0%

Tab.20: Häufigkeit der Begleitverletzungen am Kopf der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=144). Die häufigste Weichteilverletzung war die Riss-/Quetschwunde, die häufigste Begleitfraktur war die Jochbeinfraktur.

Das Säulendiagramm für die Art der Schienung in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen zeigt, dass 62,8% der Frakturen bimaxillär geschient wurden (Abb.18). Bei 34 Frakturen (30,1%) erfolgte keine Schienung.

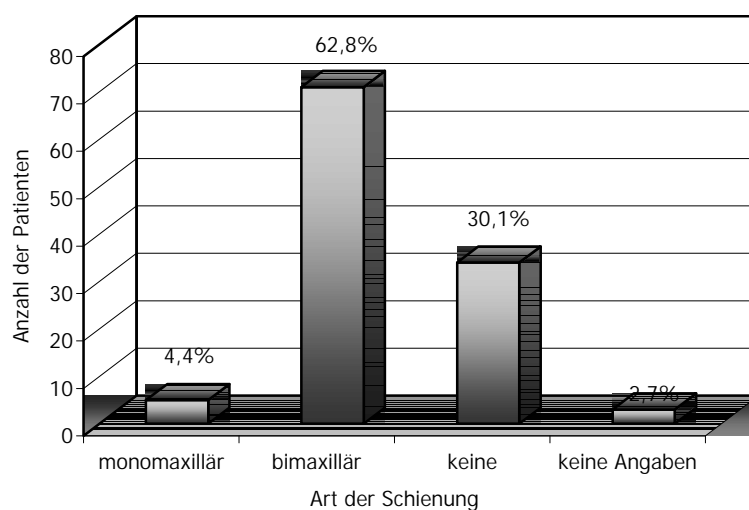


Abb.18: Säulendiagramm für die Art der Schienung in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). Die meisten Frakturen wurden bimaxillär geschient.

Die häufigste Art der intermaxillären Fixation (IMF) war eine elastische IMF mittels Gummizügen (Tab.21). Eine starre IMF wurde selten angewandt. Die postoperative Dauer der IMF betrug durchschnittlich 27,7 Tage.

Art der IMF	Anzahl der Patienten	
starr	1	0,9%
elastisch	50	44,2%
teils starr/ teils elastisch	6	5,3%
keine IMF	41	36,3%
keine Angaben	15	13,3%
Gesamt	113	100,0%

Dauer	Tage
Durchschnitt	27,7
Maximum	48
Minimum	3

Tab.21: Art und Dauer der postoperativen intermaxillären Fixation der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=113). IMF: intermaxilläre Fixation. Am Häufigsten erfolgte eine elastische IMF. Die durchschnittliche Dauer der IMF betrug 27,7 Tage.

Der postoperative Verlauf in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen ist aus dem folgenden Säulendiagramm ersichtlich. Infektionen waren in dieser Gruppe die häufigste Komplikation (Abb.19).

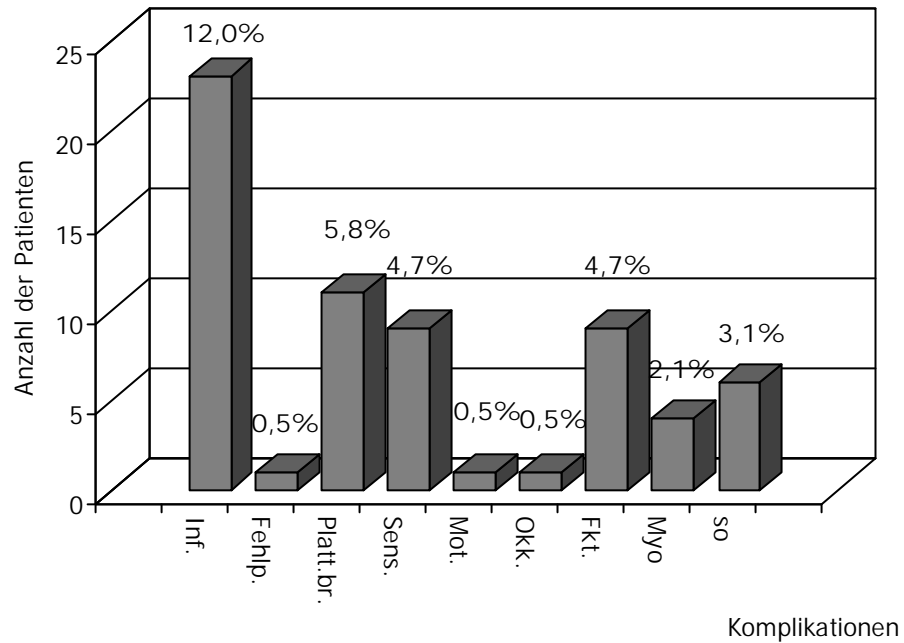


Abb.19: Säulendiagramm für die postoperativen Komplikationen bis Behandlungsabschluss der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (n=191). Inf.: Infektion; Fehlpl.: in Fehlposition verheilt; Platt.br.: Plattenbruch, Ausreißen, Austausch oder vorzeitiges Entfernen von Osteosynthesematerial; Sens.: Sensibilitätsstörung (N.alveolaris inferior, länger als 6 Monate postoperativ); Mot.: Motorische Störung (N.facialis-Parese, länger als 6 Monate postoperativ); Okk.: Okklusionsstörung; Fkt.: Funktionsstörung (Eingeschränkte Mundöffnung, Deviation bei Mundöffnung, Gelenkknacken); Myo: Myoarthropathie; so: Sonstiges. Die häufigste postoperative Komplikation war eine Infektion.

#### 4.4. Gesamtergebnisse und Behandlungsgruppen im Vergleich

Nachfolgend werden die Ergebnisse der einzelnen Gruppen – die Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen, die Gruppe sowohl konservativ als auch operativ behandelten Unterkieferfrakturen (Mehrfachfrakturen mit mindestens einer konservativ und gleichzeitig mindestens einer operativ behandelten Bruchstelle), die Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen – vergleichend dargestellt.

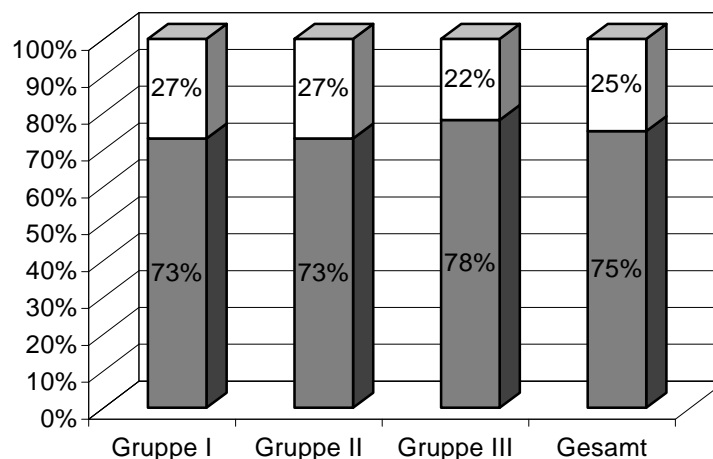
Die Tabelle zum Vergleich der Altersverteilung in den verschiedenen Gruppen zeigt, dass das Maximum jeweils in unterschiedlichen Altersbereichen lag (Tab.22). In der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen war die Altersgruppe zwischen vierzig bis fünfzig Jahren am stärksten betroffen. Das Maximum in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen lag zwischen dreißig und vierzig Jahren. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen sowie in der Gesamtauswertung ergab sich ein Maximum zwischen zwanzig und dreißig Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 32,9 Jahre.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
bis 10 Jahre	4	7,8%	3	6,3%	4	3,5%	11	5,2%
bis 20 Jahre	10	19,6%	10	20,8%	27	23,9%	47	22,2%
bis 30 Jahre	11	21,6%	7	14,6%	31	27,4%	49	23,1%
bis 40 Jahre	6	11,8%	12	25,0%	16	14,2%	34	16,0%
bis 50 Jahre	16	31,4%	9	18,8%	20	17,7%	45	21,2%
bis 60 Jahre	3	5,9%	2	4,1%	3	2,7%	8	3,8%
bis 70 Jahre	0	0,0%	2	4,1%	8	7,1%	10	4,7%
älter 70 Jahre	1	1,9%	3	6,3%	4	3,5%	8	3,8%
Gesamt	51	100,0%	48	100,0%	113	100,0%	212	100,0%
<b>Durchschnitts- Alter</b>	32,4		34,1		32,7		<b>32,9</b>	

Tab.22: Tabelle zum Vergleich der Altersverteilung in den verschiedenen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=212). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Das Maximum lag insgesamt in der Altersgruppe zwischen zwanzig und dreißig Jahren.

Das Balkendiagramm für die Geschlechtsverteilung lässt erkennen, dass der Anteil der männlichen Patienten in allen Behandlungsgruppen sowie in der Gesamtauswertung deutlich überwog (Abb.20).





**Gruppe**

Abb.20.: Balkendiagramm für die Geschlechtsverteilung in den verschiedenen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=212). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen; grau: männliche Patienten; weiß: weibliche Patienten. Der Anteil der männlichen Patienten überwog deutlich.

Die Tabelle für die Bezahnungssituation im Unterkiefer zum Unfallzeitpunkt veranschaulicht, dass in allen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis eine voll- oder teilbezahnte Situation im bleibenden Gebiss etwa gleich häufig vorlagen (Tab. 23).

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
Milchgebiss	0	0,0%	1	2,1%	0	0,0%	1	0,5%
Wechselgebiss	4	7,8%	3	6,3%	4	3,5%	11	5,2%
Vollbezahnt	21	41,2%	17	35,4%	44	39,0%	82	38,6%
Teilbezahnt	22	43,1%	22	45,8%	52	46,0%	96	45,3%
Zahnlos	3	5,9%	4	8,3%	5	4,4%	12	5,7%
Keine Angaben	1	2,0%	1	2,1%	8	7,1%	10	4,7%
Gesamt	51	100,0%	48	100,0%	113	100,0%	212	100,0%

Tab.23: Tabelle zum Vergleich der Bezahnungssituation im Unterkiefer zum Unfallzeitpunkt in den verschiedenen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=212). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Eine vollbezahnte oder eine teilbezahnte Situation im bleibenden Gebiss lagen etwa gleich häufig vor.

37,3% der Patienten hatten zum Zeitpunkt des Unfalls eine Allgemeinerkrankung (Tab.24). Am Häufigsten waren kardiovaskuläre Erkrankungen, hierbei lag in den meisten Fällen eine Hypertonie vor.

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gesamt	
keine Allgemeinerkrankungen	27	27	60	114	53,8%
bekannte Allgemeinerkrankungen	18	18	43	79	37,3%
keine Angaben	6	3	10	19	9,0%
Gesamt	51	48	113	212	100,0%

bekannte Allgemeinerkrankungen:

Kardiovaskuläre Erkrankung	1	8	11	20	9,4%
Allergische Erkrankung	4	3	10	17	8,0%
Pulmonale Erkrankung	2	1	4	7	3,3%
Neurologisch-Psychiatrische Erkrankung	4	1	7	12	5,7%
Metabolische Erkrankung	1	6	12	19	9,0%
Gastrointestinale Erkrankung	2	2	2	6	2,8%
Alkoholabusus	3	3	7	13	6,1%
Drogen-/Medikamentenabusus	1	1	7	9	4,2%
Trauma	3	3	5	11	5,2%
Sonstige Erkrankung	2	3	5	10	4,7%

Tab.24: Tabelle zum Vergleich der Allgemeinerkrankungen zum Unfallzeitpunkt in den verschiedenen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=212). Gruppe I: Anzahl der Patienten in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Anzahl der Patienten in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Anzahl der Patienten in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Der prozentuale Anteil von Patienten ohne Allgemeinerkrankungen und Patienten mit Allgemeinerkrankungen war in allen Gruppen etwa gleich hoch.

Das Säulendiagramm für das Einzugsgebiet der Patienten belegt, dass etwa die Hälfte aller Patienten aus einem Umkreis von 25 Kilometern kam (Abb.21).

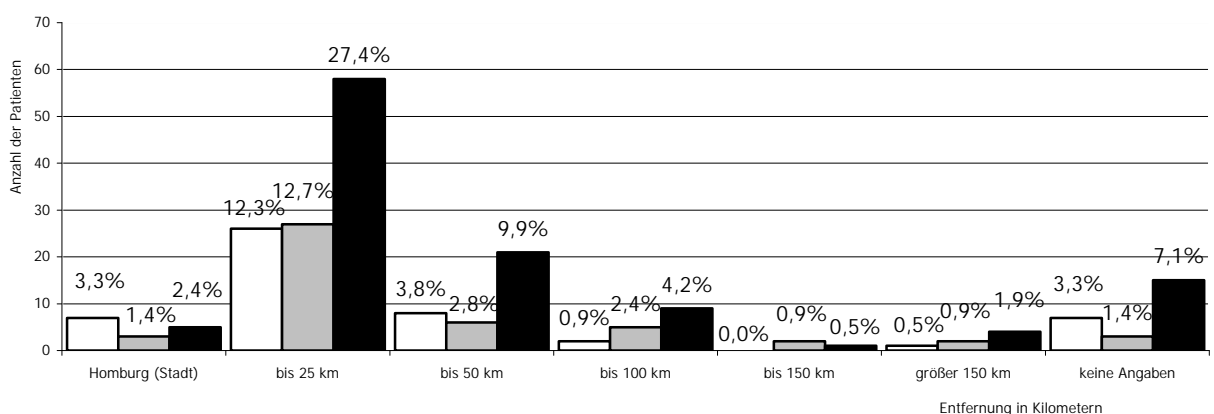


Abb.21: Säulendiagramm für das Einzugsgebiet der Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). Weiße Säule: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; graue Säule: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; schwarze Säule: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen; km: Kilometer. Die Hälfte aller Patienten kam aus einem Umkreis von 25 km.

Das Säulendiagramm für die Häufigkeit der Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Monaten zeigt, dass im Juni die Anzahl der Patienten mit Unterkieferfrakturen am Größten war (Abb.22). Die meisten Unterkieferfrakturen wurden im zweiten Quartal (April bis Juni) registriert, die wenigsten im vierten Quartal (Oktober bis Dezember).

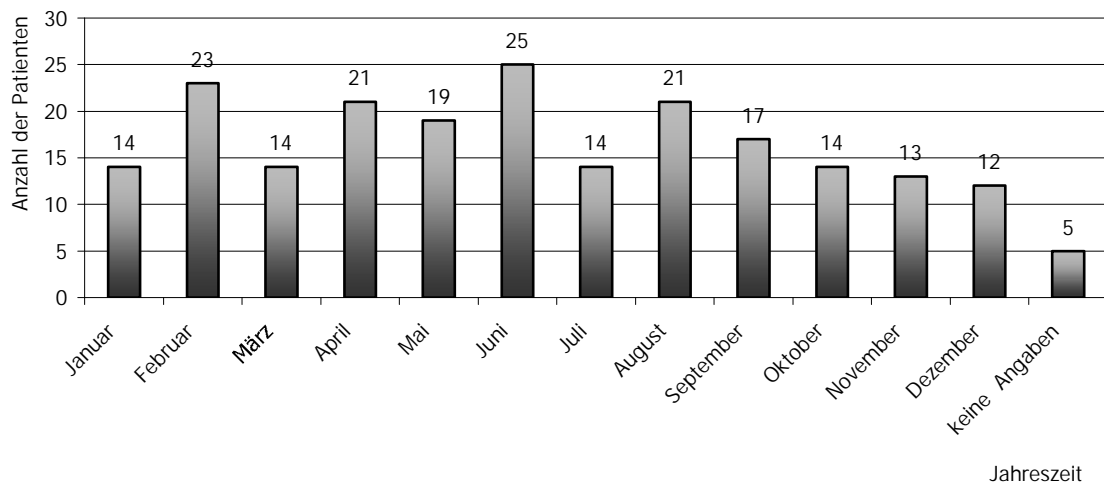


Abb.22: Säulendiagramm für die Häufigkeit der Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Monaten (n=212). Im Monat Juni war die Anzahl der Patienten mit Unterkieferfrakturen am Größten.

Die häufigste Frakturursache war der Verkehrsunfall (Abb. 23). Daneben waren Stürze und Tötlichkeiten häufige Frakturursachen.

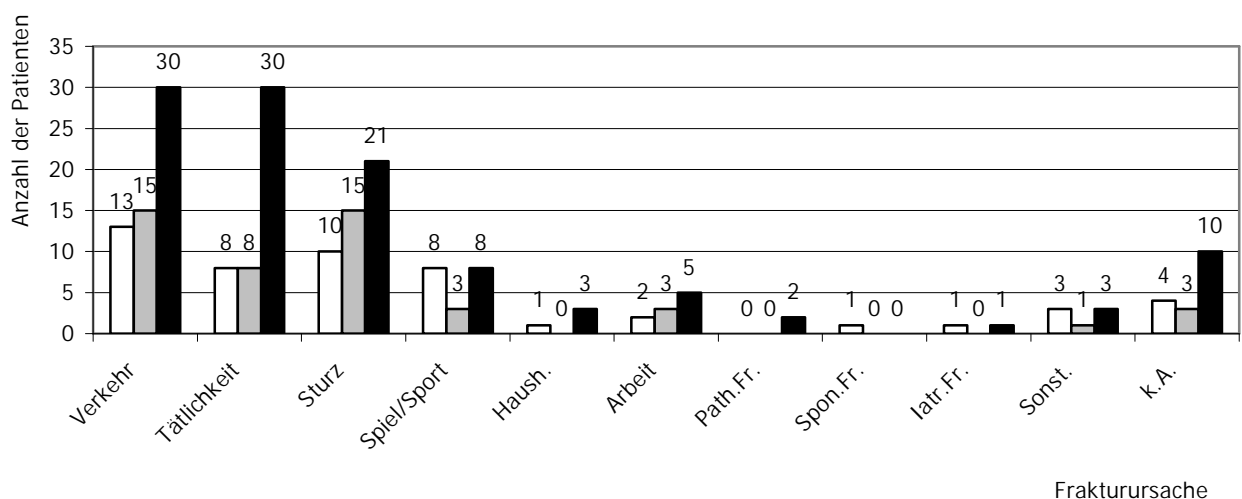


Abb.23: Frakturursache der Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). Weiße Säule: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; graue Säule: Gruppe kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; schwarze Säule: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Haush.: Haushalt/Gartenarbeit; Path.Fr.: Pathologische Fraktur; Spon.Fr.: Spontane Fraktur; Iatr.Fr.: Iatrogene Fraktur; Sonst.: Sonstige Ursache; k.A.: keine Angaben. Die häufigsten Ursachen waren Verkehrsunfälle, Tötlichkeiten und Stürze.

Die Tabelle für die prozentuale Verteilung der Frakturursachen in den Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis zeigt, dass Verkehrsunfälle insgesamt am Häufigsten waren (Tab.25). Innerhalb der einzelnen Behandlungsgruppen zeigten sich Unterschiede: In der Gruppe der operativ behandelten Patienten (Gruppe III) waren Tötlichkeiten deutlich häufiger als in den anderen Gruppen. In der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Patienten (Gruppe II) wurden mehr Stürze als in den anderen Gruppen registriert. In der Gruppe der konservativ behandelten Patienten (Gruppe I) waren Spiel- und Sportunfälle deutlich häufiger als in den anderen Gruppen.

Frakturursache	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gesamt	
Verkehrsunfall	25,5%	31,3%	26,5%	58	27,4%
Tötlichkeit	15,7%	16,7%	26,5%	46	21,7%
Sturz	19,6%	31,3%	18,6%	46	21,7%
Sport-/Spielunfall	15,7%	6,2%	7,1%	19	9,0%
Haushalt/Gartenarbeit	2,0%	0,0%	2,7%	4	1,9%
Arbeitsunfall	3,9%	6,2%	4,4%	10	4,7%
Pathologische Fraktur	0,0%	0,0%	1,8%	2	0,9%
Spontanfraktur	2,0%	0,0%	0,0%	1	0,5%
Iatrogene Fraktur	2,0%	0,0%	0,9%	2	0,9%
Sonstige Ursache	5,8%	2,1%	2,7%	7	3,3%
Keine Angaben	7,8%	6,2%	8,8%	17	8,0%
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	212	100,0%

Tab.25: Prozentuale Verteilung der Frakturursachen in den verschiedenen Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=212). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Im Gesamtergebnis waren Verkehrsunfälle die häufigste Frakturursache.

Die Tabelle für die Differenzierung der Verkehrsunfälle nach dem genutzten Verkehrsmittel ergibt, dass Unfälle mit dem Pkw im Gesamtergebnis am häufigsten waren (Tab.26). Innerhalb der Behandlungsgruppen zeigten sich Unterschiede: Im Vergleich zu den anderen Gruppen wurden in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen mehr Fahrradunfälle und in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen mehr Kraftradunfälle verzeichnet. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren – wie im Gesamtergebnis – Verkehrsunfälle mit dem Pkw am Häufigsten.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
PKW	5	8,6%	4	6,9%	15	25,9%	24	<b>41,4%</b>
Fahrer	2	3,4%	1	1,7%	13	22,4%	16	27,6%
Beifahrer	1	1,7%	0	0,0%	1	1,7%	2	3,4%
Rücksitz	0	0,0%	2	3,4%	1	1,7%	3	5,2%
Krafttrad	0	0,0%	5	8,6%	3	5,2%	8	<b>13,8%</b>
Fahrrad	6	10,3%	3	5,2%	3	5,2%	12	<b>20,7%</b>
Fußgänger	0	0,0%	0	0,0%	3	5,2%	3	<b>5,2%</b>
Inliner	2	3,4%	2	3,4%	0	0,0%	4	<b>6,9%</b>
nicht differenzierbar	0	0,0%	1	1,7%	6	10,3%	7	<b>12,1%</b>
Gesamt	13	22,4%	15	25,9%	30	51,7%	58	<b>100,0%</b>

Tab.26: Vergleich der Verkehrsunfälle als Frakturursache in den Behandlungsgruppen und im Gesamtergebnis (n=58). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Im Gesamtergebnis waren Pkw-Unfälle die häufigsten Verkehrsunfälle.

Das Säulendiagramm zum Vergleich der Unfälle mit und ohne Alkoholeinfluss lässt erkennen, dass in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen etwa vierzig Prozent der Patienten zum Zeitpunkt des Unfalls unter Alkoholeinfluss standen (Abb.24). In den anderen beiden Gruppen war dieser Anteil geringer.

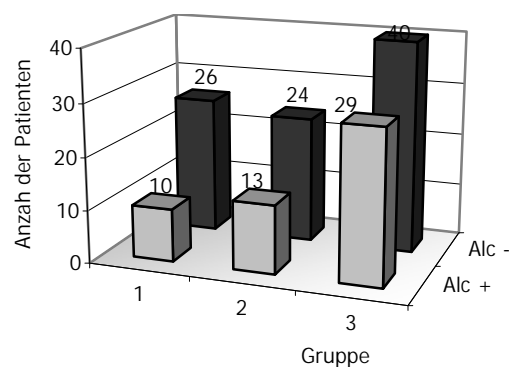


Abb.24: Alkoholeinfluss zum Zeitpunkt des Unfalls bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=142). Alc+: mit Alkoholeinfluss; Alc-: ohne Alkoholeinfluss. 1: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfraktur; 2: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; 3: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Der Anteil der Patienten, die zum Zeitpunkt des Unfalls unter Alkoholeinfluss standen, war in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen am Größten.

170 Patienten wurden zur Behandlung der Unterkieferfraktur an die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie überwiesen. Die Tabelle für die überweisenden Kliniken und Ärzte bei Patienten mit Unterkieferfrakturen ergab, dass die Hälfte der Patienten von auswärtigen Kliniken und ein Viertel der Patienten von einer Klinik innerhalb des Universitätsklinikums Homburg/Saar überwiesen wurde (Tab.27).

Überweisung von...	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
...auswärtiger Klinik	20	11,8%	24	14,1%	50	29,4%	<b>94</b>	<b>55,3%</b>
...interner Klinik	11	6,5%	10	5,9%	23	13,5%	<b>44</b>	<b>25,9%</b>
...Hausarzt	4	2,4%	2	1,2%	3	1,8%	<b>9</b>	<b>5,3%</b>
...Hauszahnarzt	2	1,2%	3	1,8%	10	5,9%	<b>15</b>	<b>8,8%</b>
...Facharzt	2	1,2%	1	0,6%	5	2,9%	<b>8</b>	<b>4,7%</b>
Gesamt	39	23,1%	40	23,6%	91	53,5%	<b>170</b>	<b>100,0%</b>

Tab.27: Tabelle für die überweisenden Kliniken oder Ärzte bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=170). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Die meisten Patienten wurden von einer auswärtigen Klinik überwiesen.

Die Tabelle für die Lokalisation der Unterkieferfrakturen zeigt, dass die Ergebnisse in den Behandlungsgruppen unterschiedlich waren: In der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen (Gruppe I) waren etwa 60% der Frakturen Kiefergelenkfrakturen, in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen (Gruppe III) war die Fraktur bei etwa 80% der Patienten im Bereich des Corpus mandibulae lokalisiert, in der Gruppe der sowohl konservativ als auch operativ behandelten Unterkieferfrakturen (Gruppe II) dagegen war die Anzahl der Kiefergelenk- und Korpusfrakturen etwa gleich groß (Tab.28). Insgesamt waren die extrakapsulären Kiefergelenkfrakturen am häufigsten, gefolgt von Frakturen des Seitenzahnbereichs und des Kieferwinkels.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
Frakturlokalisation	Anzahl Frakturen		Anzahl Frakturen		Anzahl Frakturen		Anzahl Frakturen	
Median/paramedian	3	4,8%	18	15,0%	25	16,1%	46	13,6%
Seitenzahnbereich	5	8,1%	28	23,3%	47	30,3%	80	23,7%
Kieferwinkel	4	6,4%	8	6,7%	47	30,3%	59	17,5%
Aufsteigender Ast	1	1,6%	2	1,7%	7	4,5%	10	3,0%
Kiefergelenkfortsatz extrakapsulär	26	41,9%	55	45,8%	24	15,5%	105	31,2%
Kiefergelenkfortsatz intra- /transkapsulär	11	17,8%	4	3,3%	1	0,7%	16	4,7%
Muskelfortsatz	3	4,8%	2	1,7%	0	0,0%	5	1,5%
Alveolarfortsatz	9	14,6%	3	2,5%	1	0,7%	13	3,9%
Keine Angaben	0	0,0%	0	0,0%	3	1,9%	3	0,9%
Gesamt	62	100,0%	120	100,0%	155	100,0%	337	100,0%

Tab.28: Frakturlokalisation der Unterkieferfrakturen und Vergleich der Gruppen (n=337). Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Insgesamt waren die extrakapsulären Kiefergelenkfrakturen am Häufigsten, gefolgt von Frakturen des Seitenzahnbereichs und des Kieferwinkels.

Die Tabelle für die Seitenlokalisation der Bruchstellen veranschaulicht, dass die rechte und linke Seite bei allen anatomischen Bruchstellen etwa gleich häufig betroffen waren (Tab. 29). Allein bei den Kieferwinkelfrakturen überwogen die Bruchstellen auf der linken Seite.

	rechts		links		Mitte		Gesamt	
median /paramedian	17	5,1%	18	5,4%	11	3,2%	46	13,8%
Seitenzahnbereich	40	12,0%	40	12,0%			80	24,0%
Kieferwinkel	23	6,9%	36	10,8%			59	17,7%
aufsteigender Ast	6	1,8%	4	1,2%			10	3,0%
Kiefergelenk unilateral	40	12,0%	39	11,7%			79	23,7%
Kiefergelenk bilateral	21	6,3%	21	6,3%			42	12,6%
Muskelfortsatz	3	0,9%	2	0,6%			5	1,5%
Alveolarfortsatz	3	0,9%	1	0,3%	9	2,7%	13	3,9%
Gesamt	153	45,9%	161	48,3%	20	5,9%	334	100,0%

Tab.29: Lokalisation der anatomischen Bruchstellen unter Berücksichtigung der Lateralität (n=334). Die rechte Seite und die linke Seite waren bei allen anatomischen Bruchstellen etwa gleich häufig betroffen.

Gemäß der folgenden Tabelle lagen bei 55% der Patienten Einfachfrakturen des Unterkiefers vor (Tab.30).

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		Gesamt	
<b>Gesamtzahl (Patienten)</b>	<b>51</b>		<b>48</b>		<b>112</b>		<b>211</b>	
<i>Zahl der Frakturen je Kiefer</i>	1,2 +/- 0,5		2,5+/-0,8		1,4+/-0,6		1,6+/-0,8	
Einfachfrakturen	41	80,4%	-		75	67,0%	116	55,0%
Doppelfrakturen	9	17,6%	29	60,4%	32	28,6%	70	33,2%
Drei u.mehr Frakturen	1	2,0%	19	39,6%	5	4,4%	25	11,8%
Summe	51	100,0%	48	100,0%	112	100,0%	211	100,0%

Tab.30: Verteilung von Einfach- und Mehrfachfrakturen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=211). Insgesamt lagen bei etwa der Hälfte der Patienten Einfachfrakturen des Unterkiefers vor. Gruppe I: Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe II: Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen; Gruppe III: Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen.

Die Tabelle für die Frakturlokalisation bei Einfachfrakturen des Unterkiefers belegt, dass insgesamt am Häufigsten der Gelenkhals betroffen war, gefolgt von der Kieferwinkelregion und dem Seitenzahnbereich (Tab.31). Weiterhin zeigt diese Tabelle, dass zwei Drittel der Einfachfrakturen operativ behandelt wurden.

	Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen			Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen			Gesamt	
Median/paramedian	1	0,9%		13	11,2%		14	12,1%
Seitenzahnbereich	0	0,0%		22	19,0%		22	19,0%
Kieferwinkel	3	2,6%		23	19,8%		26	22,4%
Aufsteigender Ast	1	0,9%		1	0,9%		2	1,7%
Gelenkhals extrakapsulär	20	17,2%		13	11,2%		33	28,4%
Gelenkhals intra-/transkapsulär	5	4,3%		0	0,0%		5	4,3%
Muskelfortsatz	2	1,7%		0	0,0%		2	1,7%
Alveolarfortsatz	9	7,8%		0	0,0%		9	7,8%
keine Angaben	0	0,0%		3	2,6%		3	2,6%
Gesamt	41	35,3%		75	64,7%		116	100,0%

Tab.31: Frakturlokalisation bei Einfachfrakturen des Unterkiefers (n=116). Insgesamt waren Frakturen des Gelenkhalses am Häufigsten.



Die Tabelle für die häufigsten Frakturlokalisationen bei doppelten Unterkieferfrakturen zeigt, dass bei den meisten Patienten eine Gelenkhals- oder Kieferwinkelfraktur mit einer Fraktur des Medianbereichs oder des Seitenzahnbereichs kombiniert war (Tab.32).

Anzahl der Patienten		
Seitenzahnbereich + Gelenkhals contralateral	14	20,0%
Median + Gelenkhals	14	20,0%
Seitenzahnbereich + Kieferwinkel contralateral	13	18,6%
Gelenkhals bilateral	5	7,1%
Seitenzahnbereich + Gelenkhals ipsilateral	4	5,7%
Median + Kieferwinkel	4	5,7%
Sonstige	16	22,9%
Gesamt	70	100,0%

Tab.32: Die häufigsten Frakturlokalisationen bei doppelten Unterkieferfrakturen (n=70). Häufigste Kombinationen waren eine Gelenkhals- oder Kieferwinkelfraktur mit einer Fraktur des Median- oder des Seitenzahnbereichs des Unterkiefers.

Die Tabelle für die häufigsten Frakturlokalisationen bei Dreifachfrakturen des Unterkiefers lässt erkennen, dass in den meisten dieser Fälle mindestens ein Kiefergelenk betroffen war (Tab.32). Bei über der Hälfte der Kombinationen waren sogar beide Kiefergelenke betroffen.

Anzahl der Patienten		
Median + Gelenkhals bilateral	8	38,1%
Seitenzahnbereich + Gelenkhals bilateral	4	19,0%
Seitenzahnbereich + Kieferwinkel + Gelenkhals unilateral	3	14,3%
Seitenzahnbereich + Kieferwinkel + Aufsteigender Ast	2	9,5%
Median + Kieferwinkel + Gelenkhals unilateral	2	9,5%
Kieferwinkel + Gelenkhals bilateral	1	4,8%
Median + Seitenzahnbereich bilateral	1	4,8%
Gesamt	21	100,0%

Tab.32: Frakturlokalisationen bei dreifachen Unterkieferfrakturen (n=21). Bei der Hälfte der Kombinationen lagen bilaterale Kiefergelenkfrakturen vor.

Das Balkendiagramm für die Art der Unterkieferfraktur zeigt, dass komplette Brüche am Häufigsten waren (Tab.33).

Art der Fraktur	Zahl der Frakturen			Gesamt	
	Konservativ behandelte Patienten	sowohl konservativ als auch operativ behandelte Patienten	operativ behandelte Patienten		
Grünholzfraktur	0	2	0	2	0,6%
Defektfaktur	1	3	1	5	1,6%
Trümmerfraktur	0	1	14	15	4,5%
Mehrstückfraktur	2	13	13	28	8,5%
Komplette Fraktur	27	85	105	217	64,4%
Inkomplette Fraktur	16	9	9	34	10,1%
Keine Angaben	16	7	13	36	10,2%
<b>Gesamt</b>	<b>62</b>	<b>120</b>	<b>155</b>	<b>337</b>	<b>100,0%</b>

Tab.33: Balkendiagramm für Art der Unterkieferfraktur und Therapie (n=337). Am häufigsten waren komplette Frakturen in der Gruppe der operativ behandelten Patienten.

Bei etwa einem Drittel der Frakturen lag eine offene Unterkieferfraktur vor. Im Balkendiagramm für die offenen Unterkieferfrakturen wird dargestellt, dass diese zu etwa zwei Dritteln nach enoral offen waren (Abb.25).

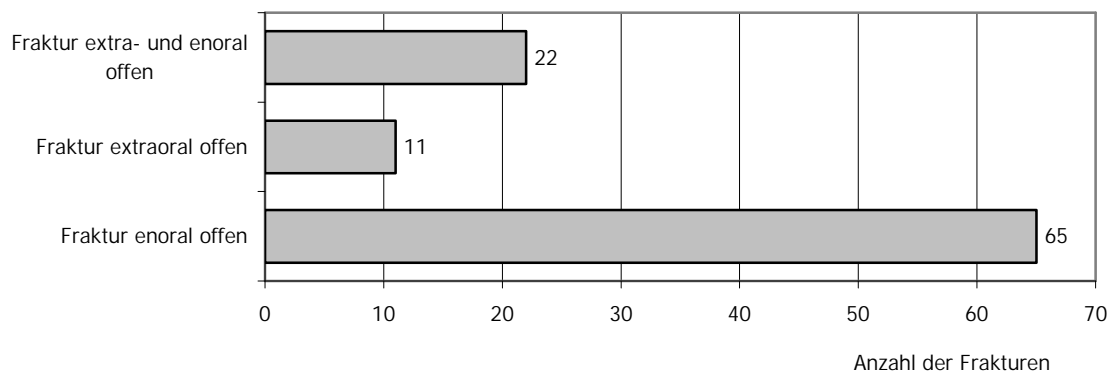


Abb.25: Balkendiagramm für offene Unterkieferfrakturen (n=98). Bei den offenen Frakturen sind die enoral offenen Frakturen am Häufigsten.

Eine Dislokation der Fragmente lag bei insgesamt 79,5% der Unterkieferfrakturen vor. Collumfrakturen ohne ausgeprägte Dislokation (Spießl-Klasse I) und Corpusfrakturen mit geringer Fragmentdislokation waren am Häufigsten (Tab.34).

Dislokation	Konservativ behandelte Unterkieferfrakturen	kombiniert konservativ- operativ behandelte Unterkieferfrakturen	Operativ behandelte Unterkieferfrakturen	<b>Gesamt</b>
Collumfraktur				
Spießl-Klasse I	5,9%	10,7%	1,2%	17,8%
Spießl-Klasse II/III	1,5%	3,6%	4,2%	9,2%
Spießl-Klasse IV/V	0,3%	1,5%	2,1%	3,9%
Spießl-Klasse VI	3,0%	1,2%	0,3%	4,5%
Corpus mandibulae				
keine	5,0%	2,7%	4,5%	12,2%
gering	0,3%	6,8%	11,3%	18,4%
mäßig	0,0%	1,8%	3,3%	5,0%
stark	0,0%	1,2%	8,3%	9,5%
Keine Angaben	2,4%	6,2%	11,0%	19,6%
Gesamt	18,4%	35,6%	46,0%	100,0%

Tab.34: Dislokation bei Kiefergelenkfrakturen und Korpusfrakturen (n=337). Spießl-Klasse I: extrakapsuläre Collumfraktur ohne ausgeprägte Dislokation; Spießl-Klasse II/III: extrakapsuläre Collumfraktur mit grober Dislokation; Spießl-Klasse IV/V: Extrakapsuläre Collumfraktur mit Luxation; Spießl-Klasse VI: Intrakapsuläre Kiefergelenksfraktur. Collumfrakturen ohne ausgeprägte Dislokation (Spießl-Klasse I) und Korpusfrakturen mit geringer Fragmentdislokation waren am Häufigsten.

Die Tabelle für die Begleitverletzungen zeigt, dass der Anteil der Patienten mit Begleitverletzungen in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen am Geringsten und in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen am Größten war (Tab.35).

Begleitverletzung	Konservativ behandelte Unterkieferfrakturen	kombiniert konservativ- operativ behandelte Unterkieferfrakturen	Operativ behandelte Unterkieferfrakturen	Gesamt
Knochenbrüche (Kopf)	5,7%	4,7%	11,3%	21,7%
Weichteilverletzungen (Kopf)	13,7%	15,6%	30,7%	59,9%
Polytrauma	0,5%	2,8%	4,7%	8,0%
Schädel-Hirn-Trauma	4,2%	7,1%	10,8%	22,2%

Tab.35: Tabelle für die Begleitverletzungen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). Der Anteil der Patienten mit Begleitverletzungen war in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen am Größten.

Ein Drittel aller Begleitverletzungen waren Riss-Quetschwunden (Tab.36). Die häufigsten Begeleitfrakturen waren Mittelgesichts- und Jochbeinfrakturen.

Begleitverletzung am Schädel	Konservativ behandelte Patienten		Kombiniert konservativ-operativ behandelte Patienten		Operativ behandelte Patienten		Gesamt	
Mittelgesichtsfraktur (nach Le Fort I, II, III)	2	0,7%	14	5,0%	8	2,9%	24	8,6%
Jochbein	5	1,8%	4	1,4%	11	4,0%	20	7,2%
Oberkiefer-alveolarfortsatzfraktur	2	0,7%	2	0,7%	7	2,5%	11	4,0%
Orbitafraktur	3	1,1%	2	0,7%	5	1,8%	10	3,6%
Schädelbasisfraktur	2	0,7%	3	1,1%	4	1,4%	9	3,2%
Sonstige Frakturen	5	1,8%	4	1,4%	7	2,5%	16	5,8%
Hämatom/Prellung	6	2,2%	17	6,1%	36	12,9%	59	21,2%
Schürfwunde	7	2,5%	5	1,8%	18	6,5%	30	10,8%
Riss-/Quetschwunde	23	8,3%	26	9,4%	44	15,8%	93	33,5%
Defektwunde	1	0,4%	1	0,4%	4	1,4%	6	2,2%
Gesamt	56	20,1%	78	28,1%	144	51,8%	278	100,0%

Tab.36: Häufigkeit der Begleitverletzungen am Kopf von Patienten mit Unterkieferfrakturen unter Berücksichtigung der verschiedenen Therapieformen (n=278). In allen Gruppen war die Riss-Quetschwunde die häufigste Begleitverletzung.

Häufig kam es im Rahmen der Unterkieferfraktur auch zu einem dentalen Trauma. Diese sind in der folgenden Tabelle dargestellt (Tab.37). Bezogen auf die Gesamtzahl der dentalen Traumata entfiel etwa ein Drittel auf Zähne im Frakturspalt, diese konnten meist erhalten werden.

	Konservativ behandelte Patienten	kombiniert konservativ - operativ behandelte Patienten	Operativ behandelte Patienten	Gesamt
Luxation				
mit Replantation	1,2%	0,0%	1,2%	2,4%
ohne Replantation	1,2%	2,4%	3,0%	6,7%
Zahn im Frakturspalt				
Erhaltung	2,4%	7,3%	11,6%	21,3%
primär Exzision	1,2%	2,4%	9,1%	12,8%
sekundär Exzision	0,6%	0,0%	1,8%	2,4%
Sonstige traumatische Zahnschädigung	14,0%	13,4%	17,7%	45,1%
Gesamt	22,6%	26,8%	50,6%	100,0%

Tab.37: Dentales Trauma (n=164). Insgesamt waren 36,5% der dentalen Traumata Zähne im Frakturspalt, häufig konnten diese Zähne erhalten werden.

In allen Behandlungsgruppen erfolgte bei den meisten Unterkieferfrakturen eine bimaxilläre dentale Schienung (Tab.38).

Art der Schienung	Konservativ behandelte Patienten		kombiniert konservativ-operativ behandelte Patienten		Operativ behandelte Patienten		Gesamt	
monomaxillär	6	11,8%	1	2,1%	5	4,4%	12	5,7%
bimaxillär	29	56,9%	37	77,1%	71	62,8%	137	65,6%
keine	16	31,3%	10	20,8%	34	30,1%	60	28,7%
Gesamt	51	100,0%	48	100,00%	110	100,0%	209	100,0%

Tab.38: Tabelle für die Art der Schienung (n=209). Die bimaxilläre dentale Schienung war in allen Gruppen am Häufigsten.

Die Dauer der Schienung betrug durchschnittlich 37,5 Tage (Tab.39). In der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen war die durchschnittliche Dauer der Schienung am längsten. In der Gruppe der konservativ behandelten Patienten waren die Abweichungen vom Mittelwert am Größten.

	Konservativ behandelte Patienten	Kombiniert konservativ-operativ behandelte Patienten	Operativ behandelte Patienten	Gesamt
D	35,5±17,1	41,1±9,7	36,5±10,1	37,5±12,5
Max	97	63	55	97
Min	2	20	6	2
k.A.	6	4	18	28

Tab.39: Schienungsdauer in Tagen bei den verschiedenen Therapieformen (n=152). D: Durchschnittliche Schienungsdauer; Max: Maximale Schienungsdauer; Min: Minimale Schienungsdauer; k.A.: keine Angaben (Anzahl der Patienten). Die Dauer der Schienung betrug durchschnittlich 37,5 Tage.

In allen Gruppen war die häufigste Art der intermaxillären Fixation (IMF) eine elastische IMF mittels Gummizügen (Tab.40).

Art der IMF	Konservativ behandelte Patienten		Kombiniert konservativ-operativ behandelte Patienten		Operativ behandelte Patienten		Gesamt	
Starr	2	3,9%	1	2,1%	1	0,9%	4	1,9%
Elastisch	22	43,1%	27	56,3%	50	44,2%	99	46,7%
Teils starr, teils elastisch	6	11,8%	5	10,4%	6	5,3%	17	8,1%
Keine IMF	18	35,3%	10	20,8%	41	36,3%	69	32,5%
Keine Angaben	3	5,9%	5	10,4%	15	13,3%	23	10,8%
Gesamt	51	100,0%	48	100,0%	113	100,0%	212	100,0%

Tab.40: Tabelle für die Art der Intermaxillären Fixation (IMF) bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). Die elastische intermaxilläre Fixation war in allen Gruppen am Häufigsten.

Die intermaxilläre Fixationsdauer betrug durchschnittlich 29,9 Tage (Tab.41). In der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen war die durchschnittliche intermaxilläre Fixationsdauer länger als in den anderen beiden Gruppen. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen war die maximale intermaxilläre Fixationsdauer deutlich geringer als in den anderen Behandlungsgruppen.

	Konservativ behandelte Patienten	kombiniert konservativ - operativ behandelte Patienten	operativ behandelte Patienten	Gesamt
D	28,2±15,2	33,5±15,4	27,7±12,1	29,9±14,1
Max	97	98	48	98
Min	11	8	3	3
k.A.	2	0	0	2

Tab.41: Intermaxilläre Fixationsdauer (IMF-Dauer) in Tagen bei verschiedenen Therapieformen von Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=120). D: Durchschnittliche IMF-Dauer; Max: Maximale IMF-Dauer; Min: Minimale IMF-Dauer; k.A.: keine Angaben (Anzahl der Patienten). Die durchschnittliche intermaxilläre Fixationsdauer betrug 29,9 Tage.

Der Vergleich von konservativ und operativ behandelten Einfachfrakturen zeigte, dass die durchschnittliche, die maximale und die minimale intermaxilläre Fixationsdauer bei den operativ behandelten Patienten deutlich kürzer waren (Tab.42).

	Konservativ behandelte Einfachfrakturen		Operativ behandelte Einfachfrakturen	
Patienten mit IMF	22	53,7%	36	48,0%
Patienten ohne IMF	19	46,3%	39	52,0%
Gesamt	41	100,0%	39	100,0%
D	30,8 $\pm$ 16,6 Tage		26,8 $\pm$ 12,4 Tage	
Max	97 Tage		48 Tage	
Min	11 Tage		3 Tage	

Tab.42: Intermaxilläre Fixationsdauer (IMF-Dauer) bei konservativer und operativer Behandlung von Einfachfrakturen (n=116). D: Durchschnittliche IMF-Dauer; Max: Maximale IMF-Dauer; Min: Minimale IMF-Dauer. Die IMF-Dauer bei den operativ behandelten Einfachfrakturen war deutlich kürzer als bei den konservativ behandelten Einfachfrakturen.

Die Tabelle für die präoperative Zeitspanne bis zur Frakturversorgung zeigt, dass die definitive Frakturbehandlung durchschnittlich drei Tage nach dem Unfallereignis erfolgte (Tab.43). Vom Unfallereignis bis zur Erstvorstellung des Patienten verging durchschnittlich ein Tag.

Zeitspanne	Konservativ behandelte Unterkieferfrakturen	kombiniert konservativ- operativ behandelte Unterkieferfrakturen	Operativ behandelte Unterkieferfrakturen	Gesamt
Unfall- Frakturbehandlung				
D	2,2 $\pm$ 2,8 Tage	3,1 $\pm$ 3,9 Tage	3,3 $\pm$ 3,7 Tage	3 $\pm$ 3,6 Tage
Max	12 Tage	18 Tage	17 Tage	<b>18 Tage</b>
Min	0 Tage	0 Tage	0 Tage	0 Tage
k.A.	10	2	10	22
Erstvorstellung- Frakturbehandlung				
D	1,5 $\pm$ 2,1 Tage	2,3 $\pm$ 3,2 Tage	2,4 $\pm$ 2,9 Tage	2,2 $\pm$ 2,9 Tage
Max	11 Tage	18 Tage	14 Tage	18 Tage
Min	0 Tage	0 Tage	0 Tage	0 Tage
k.A.	8	2	9	19
Unfall- Erstvorstellung				
D	1,1 $\pm$ 2,6 Tage	0,8 $\pm$ 1,8 Tage	1,1 $\pm$ 3,2 Tage	<b>1<math>\pm</math>2,3 Tag</b>
Max	14 Tage	9 Tage	14 Tage	14 Tage
Min	0 Tage	0 Tage	0 Tage	0 Tage
k.A.	8	3	10	21

Tab.43: Präoperative Zeitspanne bis zur definitiven Frakturversorgung bei verschiedenen Therapieformen von Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). D: Durchschnittliche Zeitspanne; Max: Maximale Zeitspanne; Min: Minimale Zeitspanne; k.A.: keine Angaben (Anzahl der Patienten). Die definitive Frakturbehandlung erfolgte durchschnittlich drei Tage nach dem Unfallereignis.

Die Tabelle für die Art der Osteosynthese bei Patienten mit Unterkieferfrakturen zeigt, dass die Miniplatten-Osteosynthese deutlich am Häufigsten war (Tab.44).

	kombiniert konservativ- operativ behandelte Patienten	Operativ behandelte Patienten	Gesamt	
Miniplatte	33	81	114	70,8%
Mikroplatte	3	6	9	5,6%
Zugschraube	1	2	3	1,9%
Rekonstruktionsplatte	0	1	1	0,6%
Mini- + Mikroplatte	5	6	11	6,8%
Mini- + AO-Platte	0	1	1	0,6%
Miniplatte + Zugschraube	5	6	11	6,8%
Mini- + Rekonstruktionsplatte	0	1	1	0,6%
Mikroplatte + Zugschraube	0	1	1	0,6%
AO-Platte + Zugschraube	1	0	1	0,6%
Mini- + Mikroplatte + Zugschraube	0	1	1	0,6%
keine Angaben	0	7	7	4,3%
Gesamt	48	113	161	100,0%

Tab.44: Art der Osteosynthese bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=161). Deutlich am häufigsten war die Miniplatten-Osteosynthese.

Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt der Patienten betrug insgesamt 7,3 Tage (Tab. 45). Die Patienten wurden durchschnittlich nach 37,5 Tagen aus der ambulanten Nachbehandlung entlassen. Bei den Patienten mit ausschließlich konservativer Frakturbehandlung war der durchschnittliche stationäre Aufenthalt kürzer als in den anderen Gruppen. Die Dauer der ambulanten Nachbehandlungen zeigte große Abweichungen vom Mittelwert und war somit sehr unterschiedlich.

	Konservativ behandelte Patienten	kombiniert konservativ -operativ behandelte Patienten	Operativ behandelte Patienten	Gesamt
Stationärer Aufenthalt (Gesamt)				
Durchschnitt (Tage)	3,9 ± 3,1	9,0 ± 5,4	7,9 ± 5,1	7,3 ± 5,1
Maximum (Tage)	12	19	22	22
Stationärer Aufenthalt (postoperativ)				
Durchschnitt (Tage)	2,6 ± 2,7	7,5 ± 4,6	6,8 ± 4,7	5,9 ± 4,7
Maximum (Tage)	11	19	22	22
Ambulante Nachbehandlung				
Durchschnitt (Tage)	40,4 ± 36,9	37,3 ± 31,3	36,4 ± 40,2	37,5 ± 37,6
Maximum (Tage)	177	167	261	262
keine Angaben (Patienten)	4	3	8	15

Tab.45: Durchschnittliche und maximale Behandlungsdauer in Tagen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=212). Der durchschnittliche stationäre Aufenthalt der Patienten betrug insgesamt 7,3 Tage.



Die Metallentfernung wurde durchschnittlich 9,7 Monate nach der Osteosynthese der Fraktur vorgenommen (Tab.46).

	Kombiniert konservativ- operativ behandelte Patienten	Operativ behandelte Patienten	Gesamt	
ME erfolgt	24	49	73	45,3%
ME vorgesehen	19	43	62	38,5%
<b>ME nicht vorgesehen</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>12,4%</b>
Keine Angaben	1	5	6	3,7%
Gesamt	48	113	161	100,0%

Zeitspanne: Einbringen bis Entfernen (ME) des Osteosynthesematerials

	9,2 ± 4,7	9,9 ± 4,9	9,7 ± 4,9
Durchschnitt (Monate)			
Maximum (Monate)	29	33,7	33,7
Minimum (Monate)	3,5	2,5	2,5

Tab.46: Anzahl der Metallentfernungen und Zeitspanne bis zur Metallentfernung nach Osteosynthese von Unterkieferfrakturen (n=161). ME: Metallentfernung. Die Metallentfernung erfolgte durchschnittlich 9,7 Monate nach der Osteosynthese.

Der postoperative Verlauf in den verschiedenen Behandlungsgruppen ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich (Tab.47). In der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen sowie in der Gruppe der sowohl konservativ als auch operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren Funktionsstörungen die häufigste postoperative Komplikation. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen waren Infektionen am Häufigsten.

	Konservativ behandelte Unterkieferfrakturen		kombiniert konservativ-operativ behandelte Unterkieferfrakturen		Operativ behandelte Unterkieferfrakturen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Infektion	4	2,1%	2	1,0%	23	12,0%
Fehlposition	3	1,6%	5	2,6%	1	0,5%
Plattenbruch, Ausreißen, Austausch oder vorzeitiges Entfernen von Osteosynthesematerial	-		2	1,0%	11	5,8%
Sensibilitätsstörung (N.alveolaris inferior, > 6 Monate postoperativ)	0		2	1,0%	9	4,7%
Motorische Störung (N.facialis, > 6 Monate postoperativ)	0		1	0,5%	1	0,5%
Okklusionsstörung	3	1,6%	2	1,0%	1	0,5%
Funktionsstörung (Eingeschränkte Mundöffnung, Deviation bei Mundöffnung, Gelenkknacken)	9	4,7%	14	7,3%	9	4,7%
Myoarthropathie	1	0,5%	0		4	2,1%
Sonstiges	3	1,6%	1	0,5%	6	3,1%

Tab.47: Postoperative Komplikationen bis Behandlungsabschluss bei Patienten mit Unterkieferfrakturen (n=191). Insgesamt waren Infektionen die häufigste postoperative Komplikation.

#### 4.5. Vergleich der Ergebnisse verschiedener Analysezeiträume

Die vorliegenden Analyseergebnisse zu Patienten mit Unterkieferfrakturen aus den Jahren 1959 bis 1980 am Universitätsklinikum Homburg/Saar werden in diesem Abschnitt vergleichend dargestellt. Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Analysezeiträume und die behandelten Patienten beziehungsweise Unterkieferfrakturen im jeweiligen Analysezeitraum (Tab.48). Seit den Jahren 1959 bis 1962 hat sich die durchschnittliche Anzahl der Patienten mit Unterkieferfrakturen pro Jahr bis zum Analysezeitraum 1974 bis 1977 vervierfacht. Gemäß der aktuellen Analyse ist die durchschnittliche Anzahl der Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar wieder um mehr als ein Drittel zurückgegangen. Die Verteilung der Frakturen auf Einfach-, Doppel- und Drei- oder Mehrfachfrakturen blieb anteilmäßig etwa gleich. Patienten mit Einfachfrakturen waren am Häufigsten und lagen in allen Analysezeiträumen zwischen fünfzig und sechzig Prozent. Doppelte Unterkieferfrakturen wurden zu dreißig bis vierzig Prozent verzeichnet. Zu Drei- oder Mehrfachfrakturen kam es bei zehn bis fünfzehn Prozent der Patienten.

Analyse- zeitraum	Anzahl der Patienten	Zahl der Frakturen	Zahl der Frakturen je Patient (d)	Patienten pro Jahr (d)	Anzahl Einfach- frakturen	Anzahl Doppel- frakturen	Anzahl Drei/Mehr- frakturen
1959-1962	84	127	1,5	21,0	49	25	10
1963-1969	222	382	1,7	31,7	107	80	35
1969-1973	238	367	1,5	47,6	-	-	-
1974-1977	353	-	-	88,3	-	-	-
1976-1980	390	651	1,7	78,0	193	142	55
1998-2001	212	337	1,6	53,0	116	70	25

Tab.48: Übersichtstabelle verschiedener Analysen von Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar (ORFEY, 1964; KIELWEIN, 1971; HÖHNLE, 1976; KOCH, 1981; HIRTZ, 1983). Analysezeitraum, Anzahl der Patienten und Frakturen im Analysezeitraum, durchschnittliche Frakturhäufigkeit je Patient/Unterkiefer, durchschnittliche Patientenzahl pro Jahr, Anzahl von Einfach-, Doppel-, Drei-/Mehrfachfrakturen im Analysezeitraum. d: Durchschnittswert. Die jährliche Anzahl der Patienten mit Unterkieferfrakturen hat bis zum Analysezeitraum 1974-1977 zunächst stetig zugenommen und war bis zum aktuellen Analysezeitraum wieder deutlich zurückgegangen.

Das Liniendiagramm zum Vergleich der Altersverteilung in den verschiedenen Analysezeiträumen zeigt, dass in allen früheren Analysen (zwischen 1959 und 1980) die Altersgruppe der zwanzig bis dreißig jährigen Patienten deutlich am stärksten vertreten war (Abb.26). In der aktuellen Analyse konnte eine Zunahme der vierzig bis fünfzig jährigen Patienten verzeichnet werden.

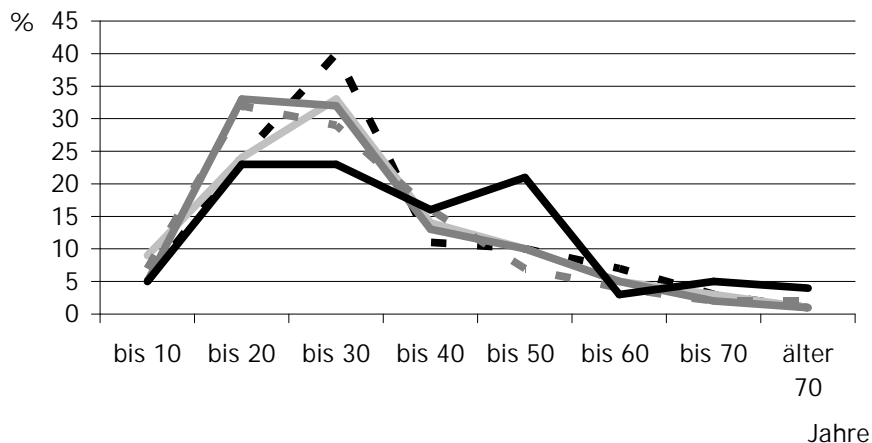


Abb.26: Liniendiagramm zum Vergleich der prozentualen Altersverteilung von Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar in verschiedenen Analysezeiträumen (n=100). Schwarz gestrichelte Linie: 1959 -1962; hellgraue Linie: 1969 - 1973; grau gestrichelte Linie: 1974 – 1977; dunkelgraue Linie: 1976 – 1980; schwarze Linie: aktuell. In den Vergleichsuntersuchungen (1959-1980) waren Patienten zwischen 20 Jahren und 30 Jahren deutlich am Häufigsten. Aktuell (schwarze Linie) konnte eine Zunahme der 40- bis 50-jährigen Patienten verzeichnet werden.

Das Säulendiagramm zum Vergleich der Geschlechtsverteilung in den verschiedenen Analysezeiträumen zeigt, dass der Anteil von weiblichen und männlichen Patienten in allen Untersuchungszeiträumen unverändert blieb (Abb.27). Der Anteil der männlichen Patienten lag zwischen 75% und 80%.

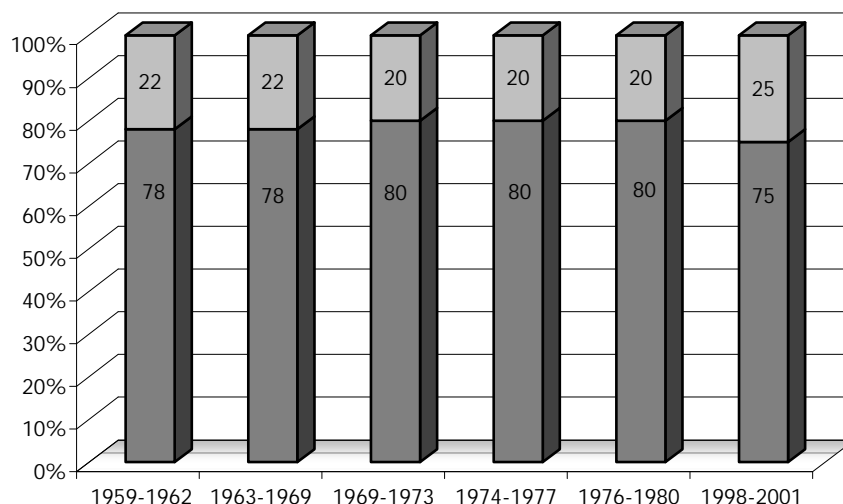


Abb.27: Säulendiagramm zum Vergleich der Geschlechtsverteilung von Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar in verschiedenen Analysezeiträumen (n=100). Dunkelgrau: Anteil männlicher Patienten; hellgrau: Anteil weiblicher Patienten. Die Geschlechtsverteilung blieb gleich.

Aus der Tabelle für die berufliche Tätigkeit der Patienten mit Unterkieferfrakturen wird ersichtlich, dass der Anteil der Handwerker und Hausfrauen seit dem Analysezeitraum 1959 bis 1962 rückläufig war, während der Anteil der Arbeitslosen seit dem Analysezeitraum 1974 bis 1977 zunahm (Tab.49).

	1959- 1962	1963- 1969	1969- 1973	1974- 1977	1976- 1980	Aktuell	
Kind	-	-	-	15,0%	2,3%	<b>2</b>	<b>0,9%</b>
<b>Schüler/Student</b>	16,7%	11,9%	13,8%		16,4%	<b>22</b>	<b>10,4%</b>
<b>Handwerker</b>	54,5%	47,5%	52,6%	43,2%	44,8%	<b>12</b>	<b>5,7%</b>
<b>Selbständige Tätigkeit</b>	3,6%	1,8%	1,5%	3,0%	1,1%	<b>5</b>	<b>2,4%</b>
<b>Beamter/Angestellter</b>	11,6%	14,6%	14,6%	18,1%	14,6%	<b>1</b>	<b>0,5%</b>
<b>Soldat/Zivildienstleistender</b>	-	-	-	-	4,2%	<b>4</b>	<b>1,9%</b>
<b>Hausfrau</b>	9,9%	8,2%	4,1%	2,8%	3,5%	<b>1</b>	<b>0,5%</b>
<b>JVA(Justiz-Vollzugsanstalt)</b>	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>0,9%</b>
<b>Arbeitsloser</b>	-	-	-	0,4%	1,9%	<b>8</b>	<b>3,8%</b>
<b>Rentner</b>	-	-	-	-	4,6%	<b>12</b>	<b>5,7%</b>
<b>Pflegefall/Langzeitstationär</b>	-	-	-	-	-	<b>5</b>	<b>2,4%</b>
<b>Keine Angaben</b>	3,7%	16,0%	13,4%	17,5%	6,6%	<b>138</b>	<b>64,9%</b>
Gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	<b>212</b>	<b>100,0%</b>

Tab.49: Berufliche Tätigkeit bei Patienten mit Unterkieferfrakturen und Vergleich der prozentualen Verteilung mit verschiedenen Analysezeiträumen seit 1959 (n=100). Der Anteil der Handwerker und Hausfrauen war rückläufig.

Gemäß dem Liniendiagramm zum Vergleich des Einzugsgebietes der Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar in verschiedenen Analysezeiträumen kamen die Patienten in der aktuellen Analyse zunehmend aus dem näheren Umkreis (bis 25 Kilometer) von Homburg, dafür weniger aus der Stadt selbst (Abb.28). Der Anteil der Patienten aus dem weiteren Umkreis (über 25 Kilometer) blieb gleich.

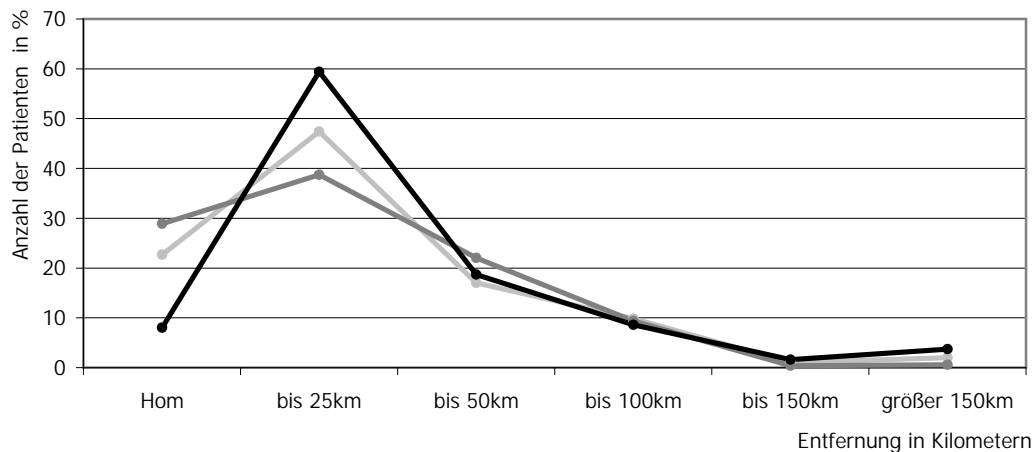


Abb.28: Liniendiagramm für das Einzugsgebiet der Patienten mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar (n=100). Hellgraue Linie: 1969 - 1973; dunkelgraue Linie: 1974 – 1977; schwarze Linie: aktuell; Hom: Homburg(Stadt);km: Kilometer. Die meisten Patienten kamen aus dem näheren Umkreis von Homburg.

Im folgenden Liniendiagramm werden Verkehrsunfällen, Stürzen und Tötlichkeiten als Ursache für Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen am Universitätsklinikum Homburg/Saar dargestellt (Abb.29). Die Verkehrsunfälle als Frakturursache waren deutlich rückläufig.

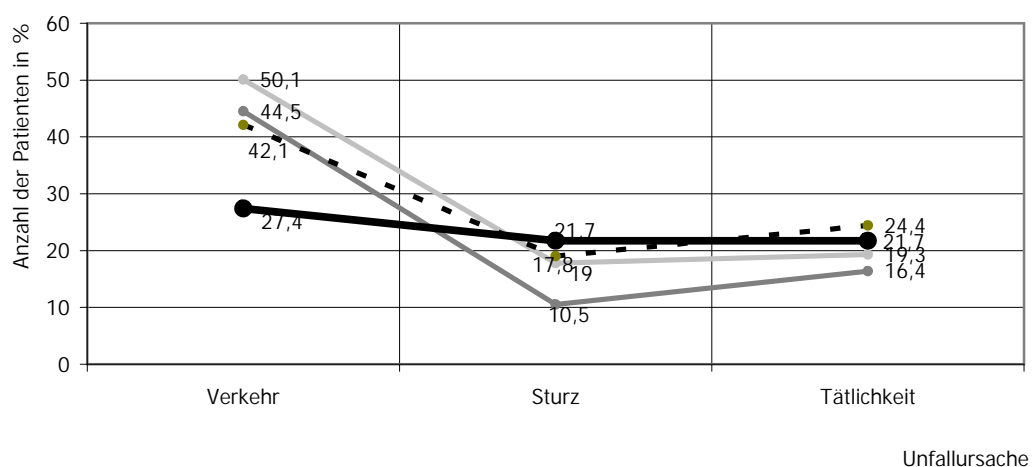


Abb.29: Vergleich der prozentualen Anteile der drei häufigsten Frakturursachen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen am Universitätsklinikum Homburg/Saar (n=100). Dunkelgraue Linie: 1969 –1973; hellgraue Linie: 1974 –1977; gestrichelte Linie: 1976 – 1980; schwarze Linie: aktuell. Der Anteil der Verkehrsunfälle ging deutlich zurück.

Die Tabelle für die prozentuale Verteilung der anatomischen Bruchstellen bei Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen zeigt, dass vier Bereiche des Unterkiefers in allen Analysezeiträumen hauptsächlich betroffen waren. Der Median-/Paramedianbereich des Unterkiefers, des Seitenzahngebietes, der Kieferwinkel und der Kiefergelenkfortsatz (Tab.50).

	1959- 1962 <i>Orfey</i>	1963- 1969 <i>Kielwein</i>	1969- 1973 <i>Höhnle</i>	1974- 1977 <i>Koch</i>	1976- 1980 <i>Hirtz</i>	1998- 2001 <i>eigen</i>
	%	%	%	%	%	%
<b>Median/Paramedian</b>	28,9	21,7	19,1		26,3	13,8
<b>Horizontaler Ast</b>	25,2	20,9	34,3		15,5	23,9
<b>Kieferwinkel</b>	21,7	13,6	14,2	<i>ohne</i>	16,9	17,7
<b>Aufsteigender Ast</b>		2,9	1,6	<i>Gelenk- beteiligung 52,4</i>	1,5	2,9
<b>Kiefergelenk</b>	22,9	33,8	24,8	<i>mit</i>	34	35,9
<b>Muskelfortsatz</b>	1,3	2,9	1,1	<i>Gelenk- beteiligung</i>	1,2	1,5
<b>Alveolarfortsatz</b>	-	4,2	4,9	<i>47,6</i>	4,6	3,9
<i>Summe</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Tab.50: Säulendiagramm für die prozentuale Verteilung der anatomischen Bruchstellen bei Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen(n=100%). Weißer Balken: 1959 – 1962; dunkelgrauer Balken: 1963 – 1969; hellgrauer Balken: 1969 – 1973; schwarz-weißer Balken: 1976 – 1980; schwarzer Balken: aktuell. Die häufigsten anatomischen Bruchstellen waren in allen Analysezeiträumen der (para-)mediane Bereich des Unterkiefers, das Seitenzahngebiet, der Kieferwinkel und das Kiefergelenk.

Die Tabelle für die Begleitverletzungen von Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen zeigt, dass weniger Knochenbrüche verzeichnet wurden (Tab.51). Der Anteil der Schädel-Hirn-Traumata blieb hingegen unverändert.

	1959-1962	1963-1969	1969-1977	1974-1977	1976-1980	1998-2001
Knochenbrüche (Kopf)	51%	38%	19%	24%	20%	22%
Knochenbrüche (Stamm/Extr.)	22%	28%	14%	30%	-	15%
Weichteilverletzung (Kopf)	-	-	41%	80%	-	60%
Weichteilverletzung (Stamm/Extr.)	-	33%	23%	6%	-	13%
Schädel-Hirn-Trauma	-	17%	16%	26%	-	22%

Tab.51: Balkendiagramm für die Begleitverletzungen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen (n=100). Schwarzer Balken: 1959 –1962; dunkelgrauer Balken: 1963 –1969; hellgrauer Balken: 1969 –1977; kariierter Balken: 1974 –1977; gestreifter Balken: 1976 –1980; blauer Balken: aktuell. Der Anteil an Knochenbrüchen als Begleitverletzung ging zurück.

Aus dem Liniendiagramm für die Zähne im Frakturspalt ist ersichtlich, dass in allen Analysezeiträumen - außer im Analysezeitraum 1969 bis 1973 - die Zähne häufiger erhalten als extrahiert wurden (Abb.30).

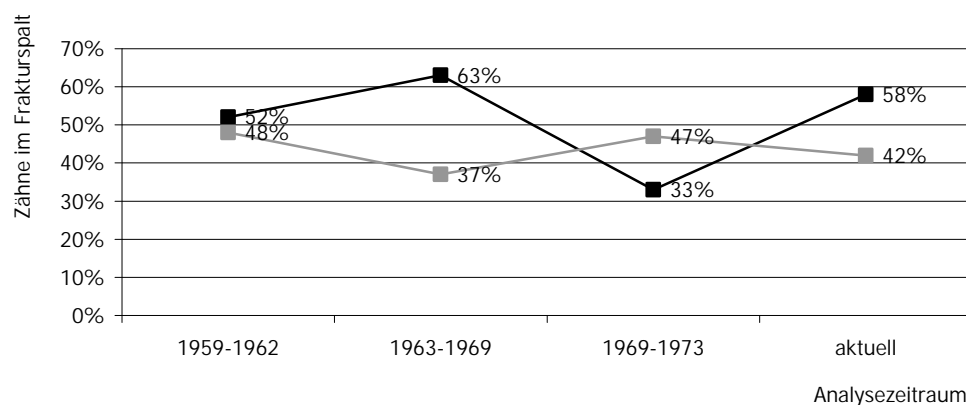


Abb.30: Liniendiagramm für die Erhaltung oder Extraktion der Zähne im Frakturspalt bei Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen (n=100%). Schwarze Linie: Erhaltung von Zähnen im Frakturspalt; graue Linie: Extraktion von Zähnen im Frakturspalt. Außer im Analysezeitraum 1969 bis 1973 wurden die Zähne im Frakturspalt häufiger erhalten als extrahiert.

Wie das Liniendiagramm für die konservative oder operative Behandlung der Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Analysezeiträumen zeigt, nahm der Anteil der operativ versorgten Frakturen deutlich zu (Abb.31).

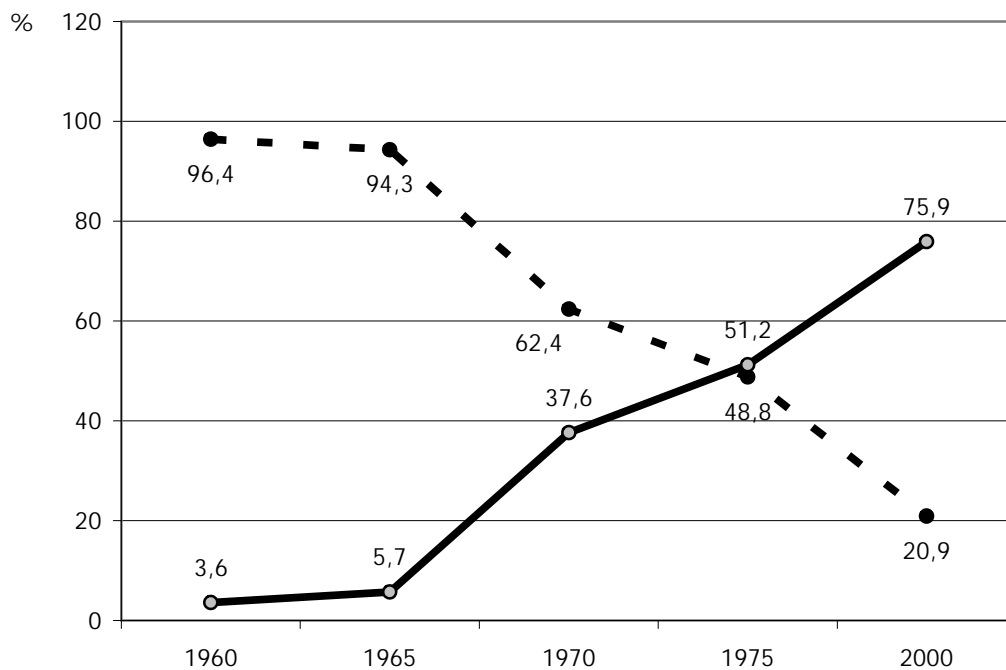


Abb.31: Liniendiagramm für die konservative und operative Behandlung der Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Analysezeiträumen (n=100). Schwarze Linie: Patienten mit operativ versorgten Unterkieferfrakturen; gestrichelte Linie: Patienten mit konservativ versorgten Unterkieferfrakturen. Der Anteil der operativ versorgten Frakturen nahm kontinuierlich zu.

Das Liniendiagramm für die durchschnittliche ambulante und stationäre Behandlungsdauer bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen verdeutlicht, dass sich die ambulante Behandlungsdauer im aktuellen Analysezeitraum um die Hälfte, die stationäre Behandlungsdauer um ein Drittel verkürzt hat (Abb.32).

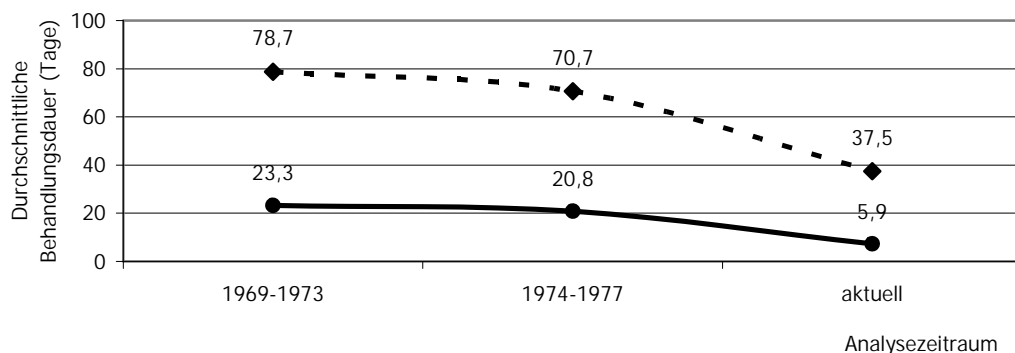


Abb.32: Liniendiagramm für die durchschnittliche ambulante und stationäre Behandlungsdauer in Tagen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen (1969-1973: n=238; 1974-1977: n=353; aktuell: n=212). Gestrichelte Linie: ambulant; schwarze Linie: stationär. Die ambulante Behandlungsdauer war im aktuellen Analysezeitraum um die Hälfte kürzer, die stationäre Behandlungsdauer war um ein Drittel kürzer wie in den Vergleichszeiträumen.



Die folgende Tabelle zeigt sechs postoperativen Komplikationen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in den verschiedenen Analysezeiträumen und deren unterschiedliche Gewichtung untereinander (Tab.52). Die aktuelle Analyse verzeichnete einen deutlich geringeren Anteil an entzündlichen Komplikationen und in Fehlposition verheilten Frakturen.

	1963-1969	1969-1973	1974-1977	aktuell
	(%)	(%)	(%)	(%)
Bruchspaltinfektion	31,7	26,8	33,7	10,5
Osteomyelitis	2,4	7,3	7,2	4,2
Weichteilinfektion	24,4	12,2	39,8	16,5
Pseudarthrose	2,5	4,9	8,4	0
Fehlposition	26,8	17,1	10,9	9,4
mangelnde Compliance	12,2	31,7	-	59,4
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab.52: Vergleich von sechs postoperativen Komplikationen bei Patienten mit Unterkieferfrakturen in verschiedenen Analysezeiträumen (n=100). Die aktuelle Analyse verzeichnete einen deutlich geringeren Anteil an entzündlichen Komplikationen und in Fehlposition verheilten Frakturen.

## 5. Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wurden Unterkieferfrakturen von 212 Patienten des Universitätsklinikums Homburg/Saar im Zeitraum vom 01.01.1998 bis 31.12.2001 nach ätiologischen, frakturcharakteristischen, prä- und posttherapeutischen Gesichtspunkten analysiert. Die untersuchten Patienten wurden gemäß dem therapeutischen Vorgehen in drei Behandlungsgruppen eingeteilt. Die Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen bestand aus 51 Patienten. Die Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen umfasste 48 Patienten. Die Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen enthielt 113 Patienten. Anhand von Untersuchungen verschiedener Patientengruppen mit Unterkieferfrakturen am Universitätsklinikum Homburg/Saar aus den Jahren 1959 bis 1980 konnten die Veränderungen in Art und Therapie der Frakturen, insbesondere seit der Einführung verschiedener Osteosynthesysteme, verfolgt werden (HIRTZ, 1983; KOCH, 1981; HÖHNLE, 1976; KIELWEIN, 1971; ORFEY, 1964). Beim Vergleich müssen die unterschiedlichen Patientenzahlen in den verschiedenen Behandlungs- und Untersuchungsgruppen berücksichtigt werden. Innerhalb der einzelnen Behandlungsgruppen waren sowohl Männer als auch Frauen vertreten. Die Geschlechtsverteilung war gleichmäßig und war in allen Vergleichsgruppen identisch. Zwischen 20% und 25% der Patienten waren weiblich. Die Altersverteilung war innerhalb der einzelnen Behandlungsgruppen unterschiedlich; das Durchschnittsalter war jedoch vergleichbar. Insgesamt lag die hauptsächlich betroffene Altersgruppe zwischen 20 und 30 Jahren, dies entspricht den Angaben in der Literatur (HLAWISCHKA et al., 1999; PAOLI et al., 1999; EMSHOFF et al., 1997; BATHAINEH, 1998; SOOST et al., 1996; PISTNER et al. 1996; PROKOP und BOEKLER, 1990).

Für das eigene Patientengut konnte bezüglich Alters- und Geschlechtsverteilung zusammenfassend folgende Entwicklung festgestellt werden. Die Geschlechtsverteilung blieb unverändert. Die meisten Patienten waren 20 bis 30 Jahre alt. Im jüngeren Zeitraum war jedoch die Patientenzahl in dieser Altersgruppe erstmals weniger groß; dafür trat zusätzlich eine deutliche Häufung von Patienten mit Unterkieferfrakturen im Alter zwischen 40 und 50 Jahren auf. Diese Häufung wurde am deutlichsten in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten beobachtet. Da in dieser Gruppe

überdurchschnittlich viele Sport- und Spielunfälle verzeichnet wurden, könnte man auf ein aktiveres und risikobelasteteres Freizeitverhalten der modernen 40- bis 50-Jährigen schließen. Ein diesbezüglicher Vergleich mit den älteren Untersuchungen an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar konnte nicht durchgeführt werden, da keine Ergebnisse in den vorherigen Studien zur Verfügung standen. Desweiteren könnte auch die Bevölkerungsentwicklung zu diesem Ergebnis beigetragen haben. Das Statistische Bundesamt zählte 2002 12,5 Millionen Menschen im Alter zwischen 40 und 50 Jahren; 20- bis 30-Jährige waren deutlich weniger (9,5 Millionen).

Wie PROKOP und BOEKLER (1990) zeigten, können die Geschlechts- und Altersverteilung innerhalb verschiedener Unfallursachen schwanken. Dies konnte in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. So dominierten zum Beispiel in der Altersgruppe der 16- bis 25jährigen Patienten die Tötlichkeiten und die Verkehrsunfälle als Frakturursache. Innerhalb der Tötlichkeiten als Ursache der Unterkieferfrakturen konnte eine überdurchschnittlich hohe Anzahl an männlichen Patienten festgestellt werden (42 von 46 Patienten; 91,3%); dies bestätigt die Angaben von EPPENDORF (2000). Betrachtet man das unterschiedliche Altersprofil in den einzelnen Behandlungsgruppen, so zeigte die vorliegende Analyse in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen ein Altersmaximum zwischen 15 und 20 Jahren und gleichzeitig einen überdurchschnittlich großen Anteil an Tötlichkeiten als Frakturursache gegenüber den anderen beiden Behandlungsgruppen– die Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen und die Gruppe der kombiniert konservativ-operativ behandelten Unterkieferfrakturen. In diesen beiden Behandlungsgruppen war der Anteil der älteren Patienten vergleichsweise größer als in der Gruppe der ausschließlich operativ behandelten Unterkieferfrakturen. Gleichzeitig waren Stürze als Frakturursache häufiger; in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen waren im Vergleich zu den anderen Behandlungsgruppen auch deutlich mehr Patienten mit Sportunfällen vertreten. Im Vergleich zu den früheren Analysezeiträumen waren in der aktuellen Analyse Verkehrsunfälle als Frakturursache deutlich geringer. Zwischen 1969 und 1980 lag der Anteil der Verkehrsunfälle als Frakturursache zwischen 50,1% und 40,1%; im aktuellen Zeitraum reduzierte sich der Anteil auf 27,4% (58 von 212 Patienten). Stürze als Ursache der Unterkieferfrakturen nahmen dagegen geringfügig zu. Eine Studie von IIDA et al. (2002) zeigte

Zusammenhänge zwischen Geschlechts- sowie Altersverteilung und Traumaursache. Diese Abhängigkeit verdeutlichten sie anhand einer differenzierten Untersuchung von Stürzen als Ursache von Unterkieferfrakturen bei einem japanischen Patientenkollektiv. Zum Beispiel waren Frakturen durch Stürze aus niedriger Höhe bei alten Patienten häufig und hierbei waren die über 70jährigen Patienten vorwiegend weiblich. Bei den Stürzen aus größerer Höhe als aus dem Stand waren die Patienten jünger und vorwiegend männlich. Eine weitere Untersuchung zu Gesichtsschädelverletzungen infolge von Rohheitsdelikten, wobei bei den meisten Patienten eine Unterkieferfraktur bestand, ergab einen Anteil der männlichen Patienten von 90% bei einem Durchschnittsalter von 27 Jahren (EPPENDORF, 2000). Traumaursache, Alters- und Geschlechtsverteilung unterliegen regionalen Einflüssen, wie Bevölkerungsstruktur und -entwicklung, inklusive der sozialen und kulturellen Bedingungen. Ebenso sind Aspekte wie Verkehrsdichte oder Freizeitmöglichkeiten im Einzugsgebiet zu beachten. Betrachtet man die häufigsten Frakturursachen der vorliegenden Untersuchung im Gesamtergebnis, so waren Verkehrsunfälle (58 von 212 Patienten; 27,4%), gefolgt von Tötlichkeiten (46 von 212 Patienten; 21,7%) und Stürzen (46 von 212 Patienten; 21,7%) die häufigsten Frakturursachen. Pathologische, spontane und iatrogene Frakturen waren selten (unter 1%; je 1 bis 2 von 212 Patienten). Für die pathologischen Unterkieferfrakturen sind heute zum Beispiel Infektionen als schwerwiegende Komplikation nach Zahnentfernung oder die infizierte Osteoradionekrose häufigste Ursache (KOKA et al., 1990; EZSIAS und SUGAR, 1994; GERHARDS et al., 1998; KUNKEL und REICHERT, 2003). Aufgrund frühzeitiger und effektiver Therapiemöglichkeiten bei beginnenden Entzündungszeichen kann heutzutage jedoch ein schwerwiegender Verlauf der Infektion vielfach vermieden werden.

Die älteren Analysen der Unterkieferfrakturen aus derselben Region von HIRTZ (1983), KOCH (1981), HÖHNLE (1976), KIELWEIN (1971) und ORFEY (1964) ergaben Verkehrsunfälle als die häufigste Frakturursache. Dies konnte in der eigenen Analyse zwar bestätigt werden, doch der prozentuale Anteil der Verkehrsunfälle zeigte deutliche Veränderungen. Im Vergleich zum Analysezeitraum von 1959 bis 1962 hat sich die Häufigkeit der Verkehrsunfälle als Frakturursache von 55,3% der Unfallursachen aktuell auf 27,4% der Unfallursachen verringert. Ebenso zeigten die aktuellen Ergebnisse eine

geringere Anzahl von zusätzlichen Frakturen des Skelettes. Dies entspricht dem allgemeinen Rückgang der Verkehrsunfälle und deren Schwere. Bereits HÖHNLE (1976) beobachtete in den Jahren 1972/1973 eine Abnahme der Verkehrsunfälle und begründete damit den Rückgang der Kieferfrakturen. Das Statistische Bundesamt gab einen Rückgang von meldepflichtigen Verkehrsunfällen in Deutschland im Zeitraum von 1950 bis 2000 um 52,3% an. Ein Rückgang der Schwere der Verkehrsunfälle zeigte sich zum Beispiel in einer gesunkenen Anzahl von Verkehrstoten trotz stetig steigendem Kraftfahrzeugbestand in Deutschland. Im Jahr 2001 (6 949 Personen) hatte sich die Zahl der Verkehrstoten gegenüber dem Jahr 1970 (21 300 Personen) auf ein Drittel reduziert. Der Pkw-Bestand (44,1 Millionen Pkw im Jahr 2001) hatte sich dagegen gegenüber dem Jahr 1970 (15,2 Millionen Pkw) verdreifacht. Als Gründe für die höhere Sicherheit im Straßenverkehr werden die vielfältigen Veränderungen im Verkehrswesen angegeben. Hierzu zählen die Einführung von Gurt- und Helmpflicht sowie verstärkte Alkoholkontrollen bei Senkung der Promillegrenze. Die Sicherheit der Fahrzeuge erhöhte sich durch technische Fortschritte wie Airbag, Crashzonen, verbesserte Bremssysteme und gute Bereifung. Hinzu kommen der zunehmende Ausbau des Straßennetzes, die Geschwindigkeitsreduzierung in Städten und Gemeinden und eine Verbesserung der Fahrschul Ausbildung. Nicht zuletzt wird durch eine verstärkte Aufklärung und Schulung zum Beispiel durch Medien und Automobilclubs ein verantwortungsvolles Verkehrsverhalten angestrebt (HOMEL et al., 1988; TUNBRIGE, 1990; HUELKE et al., 1992).

Es ist zu berücksichtigen, dass die Teilnahme am Straßenverkehr durch die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel erfolgt. Aus diesem Grunde wurden in der vorliegenden Untersuchung die Verkehrsunfälle als Frakturursache weiter differenziert. Die Ergebnisse zeigten innerhalb der verschiedenen Behandlungsgruppen unterschiedliche Anteile an Verkehrsunfällen abhängig vom genutzten Verkehrsmittel. Es wurde unterschieden nach der Teilnahme am Straßenverkehr mit dem Pkw, dem Kraftrad, dem Fahrrad, als Inlineskater oder als Fußgänger. Der Anteil der Pkw- Unfälle bei den Verkehrsunfällen als Ursache für die Unterkieferfraktur war in der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen deutlich am Größten. In der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen hingegen waren die Fahrradfahrer am stärksten vertreten. Das Kraftrad war in der Gruppe der kombiniert konservativ-operativ

behandelten Unterkieferfrakturen das häufigste Verkehrsmittel. Im gruppenunabhängigen Gesamtergebnis waren 41,4% (24 von 58 Verkehrsunfällen) der Verkehrsunfälle als Pkw-Unfälle vermerkt und somit insgesamt deutlich am häufigsten. Als Gründe für Unfälle mit dem Pkw wurden vom Statistischen Bundesamt Deutschland für das Jahr 2002 an erster Stelle eine nicht angepasste Geschwindigkeit angegeben, gefolgt von Nichtbeachten der Vorfahrt und ungenügender Abstand zu anderen Fahrzeugen. An sechster Stelle wurde das Fahren unter Alkoholeinfluss genannt. Die vorliegende Untersuchung ergab bei einem Drittel der Patienten mit Verkehrsunfällen eine positive Alkoholanamnese. Der Anteil der Patienten mit positiver Alkoholanamnese war jedoch bei den Tötlichkeiten als Frakturursache noch deutlich größer. Hier ergaben sich bei der Hälfte der Patienten Hinweise auf Alkohol. Dies bestätigte die Ergebnisse von OTTEN et al. (1995). BROKOP und BOECKLER (1990) gaben in einem Untersuchungszeitraum von 1968 bis 1987 bei den Tötlichkeiten sogar einen Anteil von 63% der Patienten mit Alkoholeinfluss an. Bei den Verkehrsunfällen als Frakturursache ergab diese Untersuchung einen Anteil der Patienten mit Alkoholeinfluss von 17,8%. Es ist zu beachten, dass diese Studie neben Unterkieferfrakturen auch andere Gesichtsknochenfrakturen erfasste. EPPENDORF (2000) berichtete in ihrer Untersuchung von einem Anteil von 68% alkoholisierter Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen nach Rohheitsdelikten. Allgemein war festzustellen, dass die Untersuchungsergebnisse bezüglich des Einflusses von Alkohol je nach Studie variierten. Neben dem individuellen Aufbau einer Studie beeinflussten auch regionale Abhängigkeiten und deren soziale, politische und gesellschaftsstrukturelle Einflüsse die Ergebnisse. Die Zunahme von Arbeitslosigkeit, Bevölkerungsdichte und interkulturellen Konflikten steigern zudem die Gewalt- und Aggressionsbereitschaft. Gesellschaftliche Veränderungen spiegeln sich auch in einer deutlichen Zunahme an Sportunfällen wider. Risikoreiche Trendsportarten und oft unzureichende Schutzmaßnahmen erhöhen die Gefahr für Verletzungen und Frakturen im Kiefer- und Gesichtsbereich. ORFEY gab 1964 den Anteil an Sportunfällen mit 1,8% an. Ein kontinuierlicher Anstieg der Sportunfälle als Frakturursache konnte in den weiteren Studien verfolgt werden. Die eigene Untersuchung ergab, dass die Frakturen zu 9% (19 von 212 Patienten) beim Sport verursacht wurden; bei den konservativ behandelten Unterkieferfrakturen war der Anteil noch deutlich größer (8 von 51 Patienten; 15,7%). In zahlreichen Studien zu Frakturursachen und deren Begleitumständen aus inner- und

außereuropäischen Ländern sind zum Teil starke Abweichung der Angaben zu beobachten, womit eine Abhängigkeit der Ergebnisse von den Lebensumständen des untersuchten Patientenkollektivs und den regionalen Besonderheiten bestätigt wird (IIDA et al., 2002; BARRERA und BATUELLO, 2000; PAOLI et al., 1999; OJI, 1998; BATAINEH, 1998; EMSHOFF et al., 1997; BAMJEE et al., 1996; SOOST et al., 1996).

Für das eigene Patientengut konnte bezüglich der Ursache der Unterkieferfraktur zusammenfassend folgende Entwicklung festgestellt werden. Im Vergleich zu den früheren Untersuchungszeiträumen von HIRTZ (1983), KOCH (1981), HÖHNLE (1976), KIELWEIN (1971) und ORFEY (1964) war ein kontinuierlicher Rückgang an den Frakturen infolge von Verkehrsunfällen festzustellen. Darüber hinaus war eine zunehmende Tendenz an Tötlichkeiten als Frakturursache festzustellen. Ein verändertes und risikobelastetes Freizeitverhalten zeigte sich in einer Zunahme von Sportunfällen als Ursache für eine Unterkieferfraktur.

Die Frakturursache war laut KOBER et al. (2001) entscheidend für Art und Umfang der Verletzung. Das Frakturmuster wird durch Größe, Richtung und Angriffspunkt der ursächlichen Kraft bestimmt, so dass Unterkieferfrakturen eine große Variabilität an anatomischen Lokalisationen zeigen. Die Auswirkungen auf Okklusion, Mastikation und Ästhetik sind vielfältig. Zahlreiche Klassifikationen von Unterkieferfrakturen sind in der Literatur bekannt (GOLA et al., 1996). Der Vergleich verschiedener Untersuchungen bezüglich der anatomischen Lokalisation der Bruchstellen ist daher nur eingeschränkt möglich. In der vorliegenden Analyse und den früheren Vergleichsanalysen von HIRTZ (1983), KOCH (1981), HÖHNLE (1976), KIELWEIN (1971) und ORFEY (1964) waren der Median-/ Paramedianbereich des Unterkiefers, der horizontale Unterkieferast, der Kieferwinkel und der Kiefergelenkfortsatz häufige Lokalisationen für eine Fraktur. Der Ramus, der Muskelfortsatz und der Alveolarfortsatz waren seltener betroffen. Betrachtet man das Verhältnis der Korpusfrakturen zu den Kiefergelenkfortsatzfrakturen des frühen Analysezeitraums 1959 bis 1962 bis zur aktuellen Analyse, so wurden Unterschiede deutlich. ORFEY (1964) fand, dass 22,7% der Unterkieferfrakturen am Gelenkfortsatz lokalisiert waren und das Verhältnis von Korpus- zu Kiefergelenkfortsatzfrakturen betrug 3,3:1. Die aktuelle Untersuchung ergab, dass 35,9% der Unterkieferfrakturen (121 von 337 Frakturen) Gelenkfortsatzfrakturen waren und das Verhältnis von Korpus- zu

Kiefergelenkfortsatzfrakturen 1,5:1 betrug. Verfolgt man die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar, so war der Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen variabel. Bei KIELWEIN (1971) waren es 33,8% Kiefergelenkfortsatzfrakturen. HÖHNLE (1976) beobachtete bei 24,8% der Frakturen eine Kiefergelenkfortsatzbeteiligung. HIRTZ (1983) fand 34% Kiefergelenkfortsatzfrakturen. Nach RASSE (2000) und HAUSAMEN et al. (2001) sind bei 25% bis 30% aller Unterkieferfrakturen die Gelenkfortsätze betroffen. Als häufigste Ursache wird ein indirektes Trauma angesehen. Nach KOBER et al. (2001) ist die Bruchstelle des Unterkiefers bei Kenntnis der Intensität und Richtung der Gewalteinwirkung voraussagbar und reproduzierbar und somit von der Unfallursache im Wesentlichen abhängig. Differierende Ergebnisse bezüglich des Anteils an Kiefergelenkfortsatzfrakturen müssten demnach mit Veränderungen der Frakturursachen korrelieren. Innerhalb der Behandlungsgruppen schien dieser Zusammenhang feststellbar. Der Anteil der Kiefergelenkfortsatzfrakturen war in der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen und in der Gruppe der kombiniert konservativ- operativ behandelten Unterkieferfrakturen überdurchschnittlich hoch. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen war der Anteil der Kiefergelenkfortsatzfrakturen hingegen überdurchschnittlich gering. Die beiden Gruppen mit einem überdurchschnittlich hohen Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen zeigten innerhalb der Frakturursachen auch einen außergewöhnlich hohen Anteil an Sportunfällen beziehungsweise Stürzen. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen mit einem äußerst geringen Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen waren gegenüber den beiden anderen Gruppen Tätlichkeiten als Frakturursache deutlich häufiger. Bei Differenzierung der Verkehrsunfälle nach dem genutzten Verkehrsmittel ergaben sich wiederum Unterschiede. In der Gruppe der konservativ behandelten Unterkieferfrakturen mit dem größten Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen waren die Fahrradunfälle und Unfälle beim Inlineskaten deutlich häufiger als die Pkw-Unfälle. In der Gruppe der operativ behandelten Unterkieferfrakturen mit dem geringsten Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen war der Anteil der Pkw-Unfälle und der Unfälle als Fußgänger im Straßenverkehr deutlich größer als in den anderen beiden Gruppen. Für die von ORFEY (1964) im Zeitraum 1959 bis 1962 untersuchten Unterkieferfrakturen aus dem gleichen Einzugsgebiet waren Verkehrsunfälle als Frakturursache etwa doppelt so häufig wie in der aktuellen Analyse;



der Anteil an Kiefergelenkfortsatzfrakturen war hingegen deutlich geringer. Meist konnte in den Untersuchungen mit einem zunehmenden Anteil an Verkehrsunfällen als Frakturursache gleichzeitig ein höherer Anteil an Korpusfrakturen im Vergleich zu den Kiefergelenkfortsatzfrakturen beobachtet werden (PROKOP und BÖCKLER, 1990; OTTEN, 1995; BATAINEH, 1998; BARRERA und BATUELLO, 2000). Gemäß KOBER et al. (2001) kommt es bei Pkw-Unfällen meist zu einer direkten Gewalteinwirkung mit großer Kraft. Eine Fraktur am Kiefergelenk wird hingegen am häufigsten durch eine indirekte Gewalteinwirkung verursacht, wie etwa bei Stürzen oder Sportunfällen (RASSE, 2000; HAUSAMEN et al., 2001; KOBER et al., 2001). Je nach Mechanismus der Gewalteinwirkung waren entweder der Kiefergelenkfortsatz bei indirekter Gewalteinwirkung oder der Unterkieferkorpus bei direkter Gewalteinwirkung primär frakturgefährdet. HORCH und HERZOG (1997) und EWERS et al. (1995) belegten Analogien zwischen den Frakturlokalisationen bei traumatologischen Standardsituation und Spannungsbildern, die sich bei einer entsprechenden Simulation am Unterkiefer ergaben. Größe, Richtung und Ansatzfläche der Kraft waren entscheidend für die Frakturlokalisation. Beeinflussende Faktoren waren darüber hinaus neben der Anatomie und der altersbedingten Knochenqualität auch die Verteilung und Anordnung von kortikalem und spongiossem Knochen sowie der Muskeltonus. Des Weiteren spielte es eine Rolle, ob zum Zeitpunkt der Krafteinwirkung eine dynamische oder eine statische Situation des Unterkiefers vorlag. Dies bestätigten THOMAS und HILL (1999) sowie LILL et al. (1990). Auch KOBER et al. (2001) untersuchten Spannungsverhältnisse an einem rekonstruierten Unterkiefer in traumatologischen Standardsituationen. Es wurden Schläge auf den paramedianen Unterkieferbereich in verschiedenen Winkeln zur Sagittal- und zur Alveolarebene simuliert. Sie konnten unterschiedlich lokalisierte Spannungsmaxima nachweisen und so die gefährdete Kieferstelle und das Auftreten einer Fraktur dem jeweiligen Kraftmechanismus zuordnen. Zum Beispiel entstand bei einem Schlag auf den paramedianen Unterkiefer im annähernd rechten Winkel zur Sagittalebene ein Spannungsmaximum direkt lingual der Krafteinwirkung und indirekt am ipselateralen Kiefergelenkfortsatz. Reduzierte man den Winkel der Krafteinwirkung auf 45° zur Sagittalebene entstand ausschließlich ein Spannungsmaximum indirekt am ipselateralen Kiefergelenkfortsatz; der Wert der gemessenen Spannung an diesem Kiefergelenkfortsatz war jedoch um das Dreifache größer als im Vorversuch. Die Rolle des Muskeltonus wurde deutlich am Beispiel eines simulierten Kinnhakens mit und ohne

Muskelaktivität; der Kinnhaken bei maximalem Zusammenbiß ergab Spannungsmaxima direkt am Kinn und indirekt an beiden Kondylen. Der Kinnhaken bei entspannter Muskulatur zeigte lediglich Spannungsmaxima an den Kondylen beider Kiefergelenkfortsätze; dort trat eine um den Faktor 19 höhere Spannung auf als an den Kondylen im Vorversuch.

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass je nach Frakturursache und der dadurch bestimmten Krafteinwirkung auf den Unterkiefer die Wahrscheinlichkeit einer Fraktur in den einzelnen Unterkieferabschnitten verschieden groß ist. Es bleibt jedoch eine Vielzahl individueller Faktoren, die ein Frakturereignis darüber hinaus beeinflussen. Ein Zusammenhang von Ursachen und Lokalisation von Frakturen am Unterkiefer konnte in der eigenen Untersuchung bestätigt werden. In den letzten vierzig Jahren sind die Verkehrsunfälle als Ursache einer Unterkieferfraktur mit direkter Gewalteinwirkung am deutlichsten zurückgegangen. Die Anzahl der Tötlichkeiten als Frakturursache mit direkter Gewalteinwirkung war vergleichsweise nur gering angestiegen. Frakturursachen mit indirekter Gewalteinwirkung waren innerhalb der Vergleichszeiträume ebenfalls angestiegen. Insgesamt kam es aktuell somit häufiger zu einer Unterkieferfraktur aufgrund einer indirekten als aufgrund einer direkten Gewalteinwirkung im Vergleich zu den älteren Untersuchungszeiträumen. Diese Veränderung könnte den höheren Anteil an Gelenkfortsatzfrakturen im aktuellen Analysezeitraum mit verursacht haben.

Nach HAUSAMEN et al. (2001) stellen Gelenkfortsatzfrakturen eine besondere anatomische und therapeutische Situation dar. Die Beziehung des Frakturspaltes zum Ansatzpunkt des Musculus pterygoideus lateralis und zur Gelenkkapsel, sowie mögliche Diskusverlagerungen spielen eine wichtige Rolle. Die Höhe der Fraktur und der Grad der Dislokation bestimmen die klinischen Zeichen der Gelenkfortsatzfraktur und das therapeutische Vorgehen. Wichtig bei Kiefergelenkfortsatzfrakturen ist ein frühzeitiger Therapiebeginn, um funktionellen Störungen vorzubeugen (NEFF et al., 1999; ECKELT, 2000; NEFF et al., 2000; HAUSAMEN, 2001). Nach ECKELT (2000) besteht die Indikation zur operativen Behandlung der Gelenkfortsatzfraktur bei stark disloziertem oder luxiertem Gelenkköpfchen, wobei der Grad der Dislokation als entscheidendes Kriterium angesehen wird. Nach ECKELT (2000) verspricht bei frakturbedingten

Verkürzungen des Ramus mandibulae ab 5 bis 6 Millimetern oder einer Abwinkelung des Gelenkkopfes ab 30 Grad eine operative Reposition der Fragmente Vorteile zu bringen. Auch bei stark dislozierten Kapitulumfrakturen wird zunehmend eine operative Behandlung angestrebt. Bei nicht oder wenig dislozierten Kiefergelenkfortsatzfrakturen und intra- oder transkapsulären Frakturen, sowie bei Kindern, bei zahnlosen Patienten und bei Patienten ohne Beschwerden oder Funktionsstörungen wird bisher im Allgemeinen der konservativen Therapie der Vorzug gegeben (HAUSAMEN; 2001). Eventuell bestehende Grunderkrankungen, der Zahnbestand, das Alter und die zu erwartende Kooperationsbereitschaft des Patienten sind weitere Faktoren, die die Therapiewahl beeinflussen.

Die vorliegende Untersuchung bestätigte, dass intra- oder diakapituläre Frakturen fast ausschließlich konservativ versorgt wurden. 15 von 16 intra- oder diakapitulären Frakturen (94%) wurden konservativ behandelt. Lediglich bei einer Patientin wurde die diakapituläre Fraktur mit starker Fragmentdislokation und Zertrümmerung des Gelenkhalses mit zusätzlicher Paramedianfraktur des Unterkiefers operativ mittels Zugschraubenosteosynthese versorgt. Unter Berücksichtigung des Dislokationsgrades der Kiefergelenkfortsatzfrakturen gemäß der Klassifikation nach SPIESSL und SCHROLL (1972) wurde ersichtlich, dass extrakapsuläre Gelenkfortsatzfrakturen ohne schwere Dislokation (Klasse I nach SPIESSL und SCHROLL) vorwiegend konservativ behandelt wurden. Extrakapsuläre Gelenkfortsatzfrakturen mit schwerer Dislokation (Klasse II und III nach SPIESSL und SCHROLL) oder solche mit Luxation (Klasse IV und V nach SPIESSL und SCHROLL) wurden vorwiegend operativ behandelt. Geringe Dislokationen am Kiefergelenkfortsatz konnten mit Hilfe gezielter funktioneller Therapie gut behandelt werden, sofern die Schienenverbände im ausreichend bezahnten Gebiss bei guter Verzahnung stabil fixiert werden konnten. Bei günstiger Dislokation und Position der Fragmente wäre auch über die Methode der Distraction eine geschlossene Reposition denkbar; die Erfolgsaussichten sind jedoch umstritten (RASSE, 2000; SARNAT und LASKIN, 1992). Mögliche Folgen der konservativen Therapie mit Schienen sind bleibende Schäden oder Luxationen der Zähne oder Parodontopathien bei mangelnder Mundhygiene. In Dislokation verheilte Gelenkfortsatzfrakturen können zu Deformierungen und Umbau des Gelenkkopfes mit möglichen Bewegungsstörungen des Unterkiefers oder Myoarthropathien führen. Eine unzureichende Ruhigstellung der

Fraktur kann zu einer Pseudarthrose führen (HAUSAMEN, 2001). Nach RASSE (1993) ist die offene Reposition fast immer und exakt möglich. Sie kann bei allen Frakturtypen gelingen; auch intraartikuläre Frakturen können anatomisch korrekt versorgt werden. ECKELT und KLENGEL (1996), CHOI (1997) sowie OEZMEN et al. (1998) stellten fest, dass nach konservativer Behandlung von diakapitulären oder hohen Luxationsfrakturen des Kiefergelenkfortsatzes bei Erwachsenen häufig (durchschnittlich zu 75%) Diskusdislokationen ohne physiologische Beziehung zur Fossa articularis oder zum Gelenkspalt resultieren. NEFF et al. (2000) zeigten, dass Position und Mobilität des Discus articularis zum Funktionserhalt des Kiefergelenkes entscheidend sind. Die konservative Behandlung von hohen Luxationsfrakturen und diakapitulären Frakturen geht jedoch häufig mit einer Verkürzung des Processus condylaris und einem weitgehenden Verlust der Translationskomponente einher. Aufgrund der komplexen Struktur der Gelenkfortsatzregion ist ein operativer Eingriff am Kiefergelenk trotz der heute fortschrittlichen technischen Möglichkeiten nach wie vor mit Schwierigkeiten und Risiken behaftet. Zur Osteosynthese werden Zugschrauben oder Osteosyntheseplatten geeigneter Größe und Form verwendet. Nachteilig sind mögliche sichtbare Narben bei häufig notwendigem extraoralem Zugang, Gefährdung des Nervus facialis, mögliche intraoperative Blutungen durch Verletzung der Arteria maxillaris und Durchblutungsstörungen mit möglicher Nekrose des Gelenkkopfes (ECKELT, 1999). Eine weitere schwerwiegende Komplikation einer Kiefergelenkfortsatzfraktur ist die Ankylose. Die Gefahr der knöchernen Durchbauung des Gelenkspaltes besteht aufgrund der hohen osteogenetischen Potenz der beteiligten Gewebe, insbesondere bei Einblutungen in den Gelenkspalt. Zur schnelleren Beseitigung eines Hämarthros ist Bewegung notwendig. Die Ernährung des Gelenkknorpels ist ebenfalls von der Bewegung abhängig, da dadurch die Nährstoffe mit der Synovia gleichmäßig verteilt werden (RASSE, 2000). Vorteile der operativen Therapie sind zügige Knochenheilung aufgrund korrekter Reposition und stabiler Fixation der Fragmente, frühe Mobilisierung und Sicherung einer normalen Gelenkfunktion sowie Vermeidung von Deformationen oder Pseudarthrosen und deren Folgeerkrankungen.

Für die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar konnte für die Behandlung der Kiefergelenkfortsatzfrakturen zusammenfassend folgende Entwicklung festgestellt werden. Laut ORFEY (1964) wurden zwischen 1959 und 1962 bei der

Behandlung von Unterkieferfrakturen generell konservative Maßnahmen bevorzugt. Erst wenn diese keinen Erfolg zeigten wurden zusätzlich operative Maßnahmen eingesetzt. Nach KIELWEIN (1971) wurden Gelenkfortsatzfrakturen in der Regel konservativ behandelt. Behandlungsziele waren die Wiederherstellung eines regelrechten Schlussbisses und einer funktionsgerechten Unterkieferbewegung, nicht die anatomische Rekonstruktion des Gelenkfortsatzes. Gegebenenfalls wurde eine Nachbehandlung mit Aktivatoren empfohlen. Die Indikation für eine operative Kieferbruchbehandlung war ausschließlich bei doppelseitigen Luxationsfrakturen bei Erwachsenen. Zwischen 1963 und 1969 wurde ebenfalls kein operativer Eingriff bei Kiefergelenkfortsatzfrakturen durchgeführt. KOCH wies 1981 bereits auf die besondere Problematik der Gelenkfortsatzfraktur hin. Für die Behandlung wurde zwischen 1974 und 1977 nach wie vor eine „konservativ-orthopädisch-funktionelle“ Therapie angestrebt. Eine operative Behandlung einer Kiefergelenkfortsatzfraktur wurde auch hier nicht verzeichnet. Im aktuellen Zeitraum wurden 33 von 121 (27,3%) Kiefergelenkfortsatzfrakturen operativ behandelt. Bei nicht oder wenig dislozierten Gelenkfortsatzfrakturen, bei intra- oder diakapitulären Frakturen sowie bei Kindern wurde weiterhin die konservative Therapie bevorzugt.

Besondere anatomische und therapierelevante Situationen bestehen auch im Milch- und Wechselgebiss sowie im zahnlosen Kiefer. Eine Fraktur im Milch- oder Wechselgebiss unterscheidet sich durch die nicht abgeschlossenen Dentition und das Kieferwachstum wesentlich von einer Unterkieferfraktur beim Erwachsenen. Im zahnlosen, häufig atrophisch veränderten Unterkiefer ergeben sich Probleme bei der Ruhigstellung und der Frakturkonsolidierung durch die geringe Anlagerungsfläche der regenerationsschwachen und mangelhaft durchbluteten, überwiegend kompakten Fragmente (LUHR, 1999; OJI, 1998; EYRICH et al., 1997; ALPERT, 1997; ZERFOWSKI et al., 1995; MERTEN und WIESE, 1992; LILL et al., 1991; HARDT und VON ARX, 1993; SPIESSL, 1988; AMARATUNGA, 1988; KRÜGER 1986). MEIER und BARSEKOW (1988) haben für die Versorgung von Unterkieferfrakturen im Milch- und Wechselgebiss empfohlen der konservativen Behandlung den Vorzug zu geben. Wegen der Gefahr von Zahnkeimschädigungen und Wachstumsstörungen wurde die Indikation zur operativen Behandlung von Unterkieferfrakturen bei Kindern eng gestellt, zumal nach AMARATUNGA (1987) aufgrund zügiger Knochenheilung die erforderliche

Kieferimmobilisation selten 14 Tage überschreitet. HARDT und VON ARX (1993) untersuchten 92 Unterkieferfrakturen im Milch- und Wechselgebiss in einem Zeitraum zwischen 1980 und 1989 und gaben den Anteil operativ versorgter Unterkieferfrakturen bei Kindern mit 15% an. Das vorgeschlagene Therapiekonzept beruhte auf einer Einteilung der Frakturen nach Frakturlokalisation, Dentitionsstadium und Dislokationsausmaß und ergab eine seltene Notwendigkeit für invasive Techniken zur Immobilisation. Eine ähnliche Untersuchung von HERBERT et al. (1992) ergab ebenso 15% operativ versorgte Unterkieferfrakturen bei Kindern, gegenüber 62% operativ behandelten Unterkieferfrakturen unabhängig von der Dentition.

Die eigene Untersuchung zeigte diesbezüglich weniger deutliche Unterschiede. Zwei Drittel der Kinder mit Unterkieferfrakturen (8 von 12 Patienten mit Milch- oder Wechselgebiss; 67%) wurden operativ versorgt (beziehungsweise bei Mehrfachfrakturen mindestens eine Fraktur operativ versorgt). Der Gesamtanteil der operativ versorgten Patienten –unabhängig von der Dentition – belief sich auf 76% (161 von 212 Patienten). Der Einfluss der Dentition auf die Wahl des therapeutischen Vorgehens war demnach von untergeordneter Bedeutung. Ein Grund hierfür ist vermutlich die Verfügbarkeit minimal invasiver Osteosyntheseverfahren. Technische Schwierigkeiten bei der Verankerung der Schienenverbände je nach Dentitionsstadium und die Compliance von Kind und Eltern spielten ebenso eine Rolle bei der Entscheidung für eine operative Therapie. Ein Vergleich mit den älteren Untersuchungen an der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar konnte nicht durchgeführt werden, da keine Ergebnisse in den vorherigen Studien zur Verfügung standen.

Auf die Problematik der Behandlung von Frakturen beim zahnlosen Patienten wurde bereits hingewiesen. Der zahnlose Unterkiefer war wegen der Gefahr der fehlerhaften Reposition und inadäquaten Immobilisation bei Einführung der Osteosynthese die ursprüngliche Indikation für die Anwendung von Kompressionsplatten (LUHR, 1968). 1967 wurde die erste Plattenosteosynthese auf dem Gebiet der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie von Luhr an einem bilateral frakturierten, zahnlosen, atrophischen Unterkiefer durchgeführt. Gemäß LUHR et al. (1996) konnte nach Plattenosteosynthese des frakturierten, zahnlosen Unterkiefers zu 97% eine primäre Knochenheilung erzielt

werden. Untersuchungen nach operativer Frakturbehandlung des zahnlosen Unterkiefers von MERTEN und WIESE (1992) bestätigten einen komplikationslosen Verlauf für 97% der Patienten. 1997 führten EYRICH et al. eine vergleichende Untersuchung von verschiedenen Therapiekonzepten zur Behandlung von Frakturen des zahnlosen Unterkiefers durch. Die Patienten wurden in fünf Gruppen nach Art und Schwere der Frakturen eingeteilt. Die geschlossenen Frakturen wurden mittels intermaxillärer Fixation über Prothesenschienenverbände behandelt. Schräge oder unilaterale Frakturen wurden mittels Schrauben- und Drahtosteosynthese behandelt. Komplizierte Frakturen oder Medianfrakturen wurden mittels Plattenosteosynthese versorgt. Rippentransplantate, wie bereits 1973 von OBWEGESER und SAILER beschrieben, wurden bei unkomplizierten uni- oder bilateralen Frakturen angewandt. Eine Kombination von Augmentation, Osteosyntheseplatten, Schrauben und Implantaten kam bei komplizierten oder pathologischen Frakturen zum Einsatz. Im Ergebnis gab es bei den postoperativen Komplikationen keine relevanten Unterschiede. Verschiedene operative Methoden und eine möglichst rigide Stabilisation der Fraktur wurden bereits von MERTEN und WIESE (1992) zur Vermeidung einer Non-union der Fragmente gefordert. Von wesentlicher Bedeutung für die Therapieplanung war die vertikale Unterkieferdimension am Frakturspalt. Ein Höhenverlust von unter 10 Millimeter wurde kritisch gewertet. Die fortgeschrittene Morbidität der vorwiegend älteren Patienten und ein erhöhtes Risiko von Wundheilungsstörungen durch ungünstige lokale Bedingungen, wie schlechte Knochenqualität und Durchblutung, schränkten die Indikation zur Osteosynthese am zahnlosen Kiefer ein (BRADLEY, 1975; HALLING und MERTEN, 1991; ALPERT; 1997; EYRICH et al., 1997).

Eine Klassifikation der zahnlosen Unterkieferfrakturen nach der vertikalen Höhe des Unterkiefers war in der vorliegenden Untersuchung aufgrund der geringen Patientenzahl nicht sinnvoll. Alle Korpusfrakturen im zahnlosen Unterkiefer wurden operativ behandelt (9 von 12 Patienten; 75%). Für die Behandlung der Frakturen im zahnlosen Unterkiefer konnte die Entwicklung nicht analysiert werden, da hierzu keine Ergebnisse aus den vorherigen Untersuchungen zur Verfügung standen.

Unabhängig vom Zahnstatus führte die kontinuierliche Entwicklung und Modernisierung der Osteosynthese auf dem Gebiet der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie seit 1968 zu

einer zunehmenden Anzahl von operativ versorgten Unterkieferfrakturen. Es entwickelten sich zum einen die funktionsstabile Osteosynthese mittels Kompressionsplatten oder Zugschrauben und zum anderen die übungsstabile Miniplattenosteosynthese (LUHR, 2000; NIEDERDELLMANN und MARMULLA, 2000; SCHUG et al., 2000; LUHR und HAUSMANN, 1996; SCHMELZEISEN et al., 1992; GÄBEL, 1984; MANDERSCHIED, 1977; CHAMPY et al., 1975; MICHELET et al., 1973; SPIESSL et al., 1971; LUHR 1968). In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar wurden im Zeitraum von 1998 bis 2001 insgesamt 76% der Patienten (161 von 212 Patienten) operativ versorgt. Bei 53% der Patienten (113 Patienten) wurde ausschließlich operativ vorgegangen und bei 23% der Patienten (48 Patienten) wurde mindestens eine Bruchstelle operativ versorgt.

Für die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar konnte für die Therapie von Unterkieferfrakturen zusammenfassend folgende Entwicklung festgestellt werden. Im Vergleich zu den früheren Untersuchungen (HIRTZ, 1983; KOCH, 1981; HÖHNLE, 1976; KIELWEIN, 1971; ORFEY, 1964) war ein kontinuierlicher Anstieg der operativ versorgten Unterkieferfrakturen zu beobachten. Vor 1970 wurden nahezu alle Patienten mit Unterkieferfrakturen konservativ behandelt. Eine operative Frakturversorgung kam nur in Ausnahmefällen zur Anwendung. ORFEY berichtete 1964 von drei Patienten mit Korpusfrakturen, die mittels Drahtnaht versorgt wurden. Ab 1970 konnte ein sprunghafter Anstieg der operativen Versorgungen verzeichnet werden. HÖHNLE (1976) gab eine operative Therapie für 37,6% der Unterkieferfrakturen an. Die Tendenz zur operativen Frakturversorgung stieg weiterhin stetig an und betrug in der aktuellen Analyse 75,9%.

Es fiel auf, dass sich Art und Dauer von postoperativer Schienung und intermaxillärer Fixation bei ausschließlich konservativ behandelten Patienten gegenüber ausschließlich operativ behandelten Patienten nicht wesentlich unterschied. Die Abweichungen vom Mittelwert und die Maximalwerte waren in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten allerdings deutlich höher. Dies bedeutet, dass nach konservativer Behandlung die Dauer von postoperativer Schienung und intermaxillärer Fixation größeren individuellen Schwankungen unterlag. Außerdem muss bedacht werden, dass in der Gruppe der operativ behandelten Patienten die Frakturen des Unterkiefers häufiger,



schwerer und komplizierter waren. 33% (37 von 113 Patienten) der ausschließlich operativ behandelten Patienten hatten Mehrfachfrakturen; 82% (93 von 113 Patienten) der Frakturen wiesen eine Fragmentdislokation auf; 39% davon wiesen mäßige bis schwere Fragmentdislokationen auf und 17% der Frakturen waren Mehrstück- oder Trümmerfrakturen. Das Verhältnis von offenen zu geschlossenen Frakturen betrug bei den operativ behandelten Patienten 1:1,6. Die Ergebnisse bei den ausschließlich konservativ behandelten Patienten zeigten einen gegenteiligen Charakter. 80% (41 von 51 Patienten) der ausschließlich konservativ behandelten Patienten hatten Einfachfrakturen; 51% (26 von 51 Patienten) der Frakturen wiesen eine Fragmentdislokation auf. Davon lag lediglich bei 10% eine mäßige bis schwere Fragmentdislokation vor und nur 3% der Frakturen waren Mehrstück- oder Trümmerfrakturen. Das Verhältnis von offenen zu geschlossenen Frakturen betrug 1:3,8. Die Ergebnisse bezüglich des Dislokationsausmaßes sind orientierende Angaben, da die Übergänge von geringer zu mittelschwerer und schwerer Dislokation fließend sind und die Vergleichbarkeit der hierzu verwendeten Röntgenunterlagen eingeschränkt ist (TIETKE et al., 2002; SCHULZE et al., 2000).

Ein direkter Vergleich der intermaxillären Fixationsdauer nach konservativer oder operativer Therapie war bei Patienten mit Einfachfrakturen möglich. Es zeigte sich, dass bei den operativ behandelten Patienten die intermaxilläre Fixation durchschnittlich vier Tage kürzer dauerte als bei den konservativ behandelten Patienten. Des Weiteren war der Anteil der Patienten, bei denen auf eine postoperative intermaxilläre Fixation ganz verzichtet wurde, bei den operativ behandelten Patienten größer als bei den konservativ behandelten Patienten. Bezüglich Notwendigkeit und Dauer der intermaxillären Fixation wurden demnach bei operativer Therapie Vorteile für den Patienten deutlich. FORDYCE et al. (1999) forderten sogar bei isolierten Einfachfrakturen des Unterkiefers nach Miniplattenosteosynthese generell auf eine postoperative intermaxilläre Fixation. Sie verglichen Behandlungsergebnisse mit und ohne postoperativer intermaxilläre Fixation nach Miniplattenosteosynthese von ausgewählten isolierten Einfachfrakturen des Unterkiefers und fanden keine Unterschiede im Behandlungsergebnis. Temporäre Okklusionsstörungen wurden bei der Behandlung ohne intermaxilläre Fixation zwar häufiger beobachtet, nach Behandlungsabschluss war die Häufigkeit der Okklusionsstörungen bei beiden Methoden jedoch gleich.

Als Standardmethode bei der chirurgischen Versorgung von Unterkieferfrakturen gilt heute die Miniplattenosteosynthese (SCHUG et al., 2000). In der vorliegenden Untersuchung konnte dies bestätigt werden. 71% (114 von 161) der chirurgisch versorgten Patienten wurden ausschließlich mit einer Miniplattenosteosynthese versorgt; durchschnittlich wurden 2,6 Miniplatten je Patient verwendet. Insgesamt waren 84% der eingesetzten Osteosynthesematerialien Miniplatten. GÄBEL (1984) berichtete erstmals über Patienten der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar von guten Resultaten nach Miniplattenosteosynthese nach CHAMPY et al. (1978). Er sah die Hauptindikation für eine Miniplattenosteosynthese bei zahnlosen oder schwach bezahnten Unterkieferfrakturen. Als absolute Kontraindikation gab GÄBEL (1984) infizierte Frakturen an. Bei Frakturen im bezahnten Kiefer wurde noch bezweifelt, ob die Miniplatte eine vollständige Retention ermöglichen kann. GERLACH und SCHWARZ (2003) belegten, dass die Miniplattenosteosynthese nach CHAMPY et al. (1978) im vollbezahnten Kiefer eine ausreichende Stabilität für eine ungestörte Fragmentkonsolidierung gewährleistet und somit eine effektive Methode zur Frakturversorgung darstellt. Auch nach PIFFKO et al. (2003) war eine funktionsstabile Osteosynthese nicht erstrebenswert. Nach ihrer Meinung konnten die aus verschiedenen In-vitro-Studien resultierenden Empfehlungen nicht direkt auf die klinischen Erfordernisse einer stabilen und effektiven Osteosynthese übertragen werden, weil die maximal möglichen Kieferschlusskräfte während der Frakturheilung nicht erzielt werden. Des Weiteren ist eine absolute Stabilität unter knochenphysiologischer Fragestellung nicht erwünscht, da erst das zyklische Dehnen von Knochenzellen in Größenordnungen von 1500 bis 5000  $\mu$ strain zu einer regelrechten Osteoblastenfunktion führt. Die ermöglichten Mikrobewegungen bei Miniplattenosteosynthese wurden mit 1000 bis 3000  $\mu$ strain angegeben. Abstand und Bewegung der knöchernen Fragmente sind als entscheidende Parameter zu sehen, die die Knochenheilung beeinflussen (JOOS et al., 2001). Die Effektivität der Miniplattenosteosynthese mit niedrigen Komplikationsraten und vergleichsweise einfacher operativer Technik wurde in zahlreichen Studien mit zum Teil hohen Patientenzahlen belegt (GERLACH und ERLE, 1999; WEBER et al., 1990; CHAMPY et al., 1978). Neben einer geeigneten Osteosyntheseplatte spielt die Haltekraft der verwendeten Schrauben eine entscheidende Rolle. Selbstschneidende Schrauben und

selbstbohrende Schrauben (Drill-Free-Schrauben) sind für verschiedenen Knochenqualitäten unterschiedlich gut geeignet (LÖHR et al., 2000; HEIDEMANN et al., 2001). Der höhere Schrauben-Knochenkontakt und die Verdichtung des Knochens am Schraubenkopf bei den Drill-Free-Schrauben bietet vor allem in Bereichen mit dünner Kortikalis Vorteile. Alternativ zur Miniplattenosteosynthese können auch rigide Plattensysteme zum Einsatz kommen (JOOS et al., 2001; LUHR, 2000; EHRENFELD et al., 1996; LUHR und HAUSAMEN, 1996; WEINGART und JOOS, 1996; ZACHARIADES et al., 1996).

In der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar wurde zunächst die Kompressionsplatte nach LUHR (1968) verwendet. Diese wurde dann zugunsten der Dynamischen Kompressionsplatte der AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese) nach SPIESSL (1988) aufgegeben. Der Einsatz von rigiden Platten war in der vorliegenden Untersuchung vergleichsweise selten. Bei zwei Patienten wurden AO-Platten verwendet, einmal in Kombination mit einer Miniplatte bei einer stark dislozierten Kieferwinkelfraktur und einmal in Kombination mit einer Zugschraube bei einer Paramedianfraktur mit Fragmentaussprengung. Bei dem zuletzt genannten Patienten lag gleichzeitig eine beidseitige Collumfraktur vor.

Rigide Plattensysteme können aufgrund der bikortikalen Verschraubung wegen anatomischer Gegebenheiten am Unterkiefer nur basal im Bereich der Druckzone angebracht werden; die stabile Frakturversorgung erlaubt die sofortige Funktion und führt aufgrund der Kompression am Frakturspalt zu einer so genannten direkten oder primären Frakturheilung (JOOS et al., 2001). Um Fragmentdislokationen zu vermeiden, müssen die Kompressionsplatten äußerst exakt angebogen werden, was häufig Schwierigkeiten bereitet und bei Ungenauigkeiten dazu führt, dass sich der Knochen beim Festziehen der Schrauben den Platten anpasst. Dieser so genannte „countertorque“-Effekt führt möglicherweise zu Deformitäten (SCHILLI und NIEDERDELLMANN, 1973; CHAMPY et al., 1978; MANDERSCHIED, 1977; GÄBEL, 1984). Um Knochenabbau aufgrund von „stress-protection“ zu vermeiden müssen die funktionsstabilen Platten rechtzeitig wieder entfernt werden (MERTEN und WIESE, 1992; GÄBEL, 1984).

Eine besondere Situation bei der Frakturversorgung stellen Trümmer- und Defektfrakturen dar. PISTNER et al. (1996) beschrieben die besonderen Schwierigkeiten, die sich bei der Versorgung dieser Frakturen und der oft schweren begleitenden Weichteilverletzungen ergeben. Sie forderten ein abgestuftes Therapiekonzept zur funktionellen und ästhetischen Wiederherstellung von Hart- und Weichgewebe um den Patienten ein soziales Überleben zu sichern. Zur Osteosynthese verwendeten PISTNER et al. (1996) funktionsorientierte Miniplatten oder funktionsstabile Plattensysteme. Bei ausgedehnten Defekten wurde der sofortige mikrochirurgische Gewebeersatz gegebenenfalls unter Verwendung von Scapulatransplantaten empfohlen. SCHUG et al. (2000) empfahlen bei Trümmer- und Defektfrakturen des Unterkiefers sowie bei Frakturen des atrophischen Unterkiefers eine Osteosynthese mit Titangittern. Mit Hilfe der Titangitter können Knochentrümmer schnell und sicher stabilisiert werden, ohne sie durch eine Vielzahl von Osteosyntheseschrauben zu fixieren und damit zu traumatisieren. Knöcherne Defekte können zusätzlich zur Frakturversorgung mit autogener Spongiosa oder Knochenersatzmaterialien aufgefüllt werden. So sind individuell zuschneidbare Titangitter bei Trümmer- und Defektfrakturen vor allem des atrophischen Unterkiefers neben den Miniplatten und den rigiden Plattensystemen eine erfolgreiche Behandlungsalternative. Eine besondere Stellung unter den Defekt- und Trümmerfrakturen nehmen Schussverletzungen ein. Schussverletzungen verursachen Gewebeerreißen und Frakturen beziehungsweise Zertrümmerungen von Knochen. Darüber hinaus können durch den Aufprall Sekundärgeschosse in Form von Knochensplintern oder Zahnteilen entstehen und ihrerseits zu weiteren Gewebsschädigungen führen. In der vorliegenden Untersuchung war bei zwei Patienten die Ursache der Unterkieferfraktur eine Schussverletzung. Bei einer Patientin wurde eine Trümmerfraktur des aufsteigenden Unterkieferastes nach Schussverletzung in suizidaler Absicht festgestellt. Bei einem Patienten wurde eine Collumfraktur, eine Zerstörung des Mastoids, sowie eine Facialis- und Hypoglossusparese nach Schussverletzung beim Waffenreinigen festgestellt. Beide Patienten wurden in diesem Fall konservativ mittels vorgefertigter Kunststoffschienenverbände und elastischer intermaxillärer Fixation für etwa vier Wochen behandelt. Die Behandlungsprinzipien von Schussverletzungen beruhen auf Erfahrungen, die vor allem in den beiden Weltkriegen gemacht wurden und sind teilweise noch heute gültig (GATTINGER, 2000). Dazu zählen zum Beispiel

Versorgung von innen nach außen, Fixation der Knochenfragmente in ihrer anatomisch richtigen Position und frühzeitiger Wundverschluss. Erhebliche Fortschritte wurden besonders auf dem Gebiet der Geweberekonstruktion verzeichnet, so dass bessere funktionelle und ästhetische Ergebnisse erreicht werden können (PREIN et al., 1996; GATTINGER und OBWEGESER, 1991).

Für die Wahl der Therapie sind nicht zuletzt die möglichen Komplikationen von Interesse. Der Vergleich konservativ und operativ behandelter Unterkieferfrakturen zeigte, dass bei der konservativen Behandlung insgesamt weniger Komplikationen auftraten. Insbesondere postoperative Infektionen waren bei den operativ versorgten Patienten deutlich häufiger. Dies mag auch dadurch bedingt sein, dass die Frakturen in dieser Behandlungsgruppe oft präoperativ schon ein schwerwiegenderes Verletzungsmuster zeigten. Starke Fragmentdislokationen, offene Frakturen, präoperative Infektionen und Sensibilitätsstörungen sowie Begleitverletzungen waren deutlich häufiger als in der konservativ versorgten Behandlungsgruppe. Der Anteil der postoperativen Okklusionsstörungen und Artikulations- beziehungsweise Funktionsstörungen wiederum war bei den Patienten mit operativer Therapie geringer als bei Patienten mit konservativer Therapie. Durch die weitere Differenzierung der einzelnen Komplikationen konnte folgendes festgestellt werden. Bei den postoperativen Infektionen waren die Weichteilinfektionen am häufigsten. Die Okklusionsstörungen waren bei der Hälfte der betroffenen Patienten temporär und bei 6 Patienten (3 Patienten davon wurden ausschließlich konservativ versorgt; 2 Patienten davon wurden kombiniert konservativ-operativ versorgt) nach Abschluß der Frakturtherapie behandlungsbedürftig. Ein Drittel der Patienten (63 von 191 Patienten; 33%) wies eine postoperative Sensibilitätsstörung auf; bei 57% (57 von 63 Patienten) dieser Patienten bestand die Sensibilitätsstörung bereits präoperativ. Bei 5,8% (11 von 191 Patienten) der Patienten wurde die Sensibilitätsstörung als bleibend (länger als 6 Monate bestehend) eingestuft. Diese Ergebnisse stimmen mit den Angaben von SCHULTZEMOSGAU et al. (1999) überein. Sie berichteten von 7,7% bleibender Sensibilitätsstörungen nach operativer Behandlung von Unterkieferfrakturen, wobei bereits präoperative Sensibilitätsstörungen bei 46 % der Patienten bestanden. Zahlreiche Untersuchungen zu Komplikationen nach Unterkieferfrakturen zeigten zum Teil sehr unterschiedliche Ergebnisse (SANTLER et al., 1999; WEINGART und JOOS,

1996; REINHART et al., 1996; EHRENFELD et al., 1996; ZACHARIADES et al., 1996; WORSAAE und THORN, 1994; KONSTANTINOVIC und DIMITREIJEVIC, 1992; WEBER et al., 1990; BUGGER, 1984). REINHART et al. (1996) zeigten anhand einer Untersuchung von postoperativen Komplikationen bei operativ und konservativ versorgten Unterkieferfrakturen, dass bei den operativ versorgten Patienten etwa doppelt so häufig Komplikationen auftraten. Okklusions- und Artikulationsstörungen wurden von REINHART et al. (1996) bei den konservativ behandelten Patienten deutlich häufiger beobachtet. Auch Infektionen wie Wundinfektion, Frakturspaltabszeß und Osteomyelitis wurden in dieser Studie bei den konservativ behandelten Patienten häufiger beobachtet. EHRENFELD et al. (1996) analysierten die Ergebnisse der Behandlung von Unterkieferfrakturen mit unterschiedlichen Fixationstechniken (konservative Behandlung mittels starrer intermaxillärer Fixation, funktionsstabile Plattenosteosynthese mittels AO-Platten und übungsstabile Miniplattenosteosynthese). Die Gelenkfortsatzfrakturen wurden konservativ behandelt. Sie fanden unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der postoperativen Komplikationen. Alle berücksichtigten postoperativen Komplikationen, wie Wundinfektionen (Infiltrat, Abszeß), Okklusionsstörungen und Sensibilitätsstörungen waren bei den osteosynthetisch versorgten Patienten mindestens doppelt so häufig wie bei konservativer Behandlung. Die Patienten mit funktionsstabiler Osteosynthese wiesen insgesamt die häufigsten postoperativen Komplikationen auf. WEINGART und JOOS (1996) beobachteten nach Schienentherapie von Unterkieferfrakturen deutlich häufiger Okklusionsstörungen wie nach Osteosynthese mit verschiedenen Plattensystemen. Bei der Auswertung der Sensibilitätsstörungen ein halbes Jahr postoperativ fiel ein Anstieg der Komplikationsrate mit zunehmender Plattenstärke auf. Es wurden je nach Plattentyp teils weniger teils um ein vielfaches häufigere Sensibilitätsstörungen im Vergleich zur Schienentherapie festgestellt. Die Häufigkeit von Weichteil- und Knocheninfektionen war bei den meisten Plattentypen vergleichbar mit der Komplikationsrate nach Schienentherapie. JOSÉ (2000) fand keine wesentlichen Unterschiede bei der Komplikationsrate nach konservativer oder operativer Therapie von Unterkieferfrakturen.

Verschiedene Studien zur Therapie von einseitigen Gelenkfortsatzfrakturen zeigten trotz des eng umschriebenen Bereiches und vergleichbarer Klassifikation der

Gelenkfortsatzfrakturen zum Teil kontroverse Ergebnisse. So fanden zum Beispiel KONSTANTINOVIC und DIMITREIJEVIC (1992) zwischen der konservativ und der operativ behandelten Patientengruppe keine signifikanten Unterschiede bezüglich der funktionellen Wiederherstellung. WORSAAE und THORN (1994) fanden für die operative Behandlung sowohl anatomisch als auch funktionell signifikant bessere Ergebnisse bei einseitigen Gelenkfortsatzfrakturen. Zahlreiche Studien zum Vergleich operativer und konservativer Therapiemethoden sind bekannt. Sie basieren jedoch hauptsächlich auf retrospektiven Studien, die nur an relativ kleinen inhomogenen Patientengruppen erfolgten (ECKELT, 2000). Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist bezüglich der verschiedenen Komplikationen somit nicht gegeben. Die Ergebnisse sind abhängig vom Zeitraum der Untersuchung, vom therapeutischen Vorgehen und von der Patientenzahl. Die Bewertung und Art der berücksichtigten Komplikationen sowie die Kriterien bei der Einteilung der Patienten in verschiedene Behandlungsgruppen sind unterschiedlich und erschweren den Vergleich. Relativ selten sind Studien, in denen die beiden Behandlungsmethoden direkt verglichen werden (ECKELT, 2000). Eventuell bestehende Grunderkrankungen wie zum Beispiel Diabetes mellitus können Risiko und Ausmaß insbesondere für Wundheilungsstörungen und postoperative Infektionen erhöhen (MERTEN et al., 1998). Schwere Begleitverletzungen oder Polytraumata können die Behandlung der Unterkieferfraktur verzögern oder behindern und zu Folgeproblemen führen. Nach JOOS et al. (2001) zeigten insbesondere lebensbedrohliche Fontobasisfrakturen eine hohe Koinzidenz mit Frakturen des Gesichtsschädels, wobei in 4% der Fälle auch der Unterkiefer betroffen war. In der vorliegenden Analyse wurden in der Gruppe der operativ behandelten Patienten 10 Patienten (9% von 113 Patienten) als Polytrauma eingestuft, in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten war es nur 1 Patient (2% von 51 Patienten). Bei den Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma waren die Unterschiede weniger deutlich. In der Gruppe der operativ behandelten Patienten hatten 20% der Patienten ein Schädelhirntrauma (23 von 113 Patienten); in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten waren es 18% (9 von 51 Patienten). Eine Einteilung nach dem Schweregrad der Schädel-Hirn-Traumata war nicht möglich, da dies aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen meist nicht ersichtlich war.

Der sprunghafte Anstieg der operativ versorgten Unterkieferfrakturen zu Beginn der 70er Jahre durch die Anwendung der Osteosynthese am Unterkiefer ließ eine

Veränderung in Art und Umfang postoperativer Komplikationen erwarten. Für die Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar konnte im Hinblick auf die Art und Häufigkeit postoperativer Komplikationen zusammenfassend folgende Entwicklung festgestellt werden. Im aktuellen Analysezeitraum war der Anteil der Bruchspaltinfektion und Pseudarthrosen geringer als in den älteren Untersuchungen. Weichteilinfektionen waren ebenfalls geringfügig rückläufig. Die Compliance der Patienten war hingegen in den Voranalysen besser. Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei KIELWEIN (1971) und HÖHNLE (1976) nur das selbständige Entfernen der Schienen durch den Patienten festgestellt und somit als mangelnde Compliance im Vergleich gewertet wurde. Das Nichterscheinen zu Kontrollterminen, ein Behandlungsabbruch oder die Missachtung von ärztlichen Anweisungen wurden nicht berücksichtigt.

Der Trend zur vorwiegend operativen Versorgung von Unterkieferfrakturen seit Einführung brauchbarer Osteosynthesysteme ließ sich bei den Patienten der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Homburg/Saar deutlich verfolgen. Vorteile wurden hierbei sowohl für den Patienten als auch aus ökonomischer Sicht deutlich. Zum Beispiel hatte sich die ambulante (Nach-)Behandlungsdauer in den letzten 30 Jahren von durchschnittlich 78,7 Tagen (Analysezeitraum 1969 bis 1973) auf heute durchschnittlich 37,5 Tage halbiert. Der postoperative stationäre Aufenthalt war von durchschnittlich 23,3 Tagen (Analysezeitraum 1969 bis 1973) auf heute durchschnittlich 5,9 Tage zurückgegangen. Es ist zu erwarten, dass die operative Therapie durch minimalinvasive Operationsverfahren, Verbesserungsmöglichkeiten in apparativer Hinsicht und Fortschritte auf dem Gebiet der resorbierbaren Materialien in Zukunft weiterhin zunehmende Anwendbarkeit – nicht nur im Bereich der Traumatologie – findet. Besonders in schwer zugänglichen Bereichen, wie dem Kiefergelenk, erhofft man sich von modernen Verfahren der Operationsnavigation gezielte, gewebeschonende und risikoarme Operationsmöglichkeiten unter vermehrter Beachtung von Kapsel-, Diskus- und Bänderbedingungen (sogenannte „intelligente“ Osteosynthese) (RASSE, 2000; ECKELT, 2000; NEIDERDELLMANN und MARMULLA, 2000; ROGERS und SARGENT, 2000). Die Anwendung eines Roboters bei der Versorgung von Frakturen im Gesichtsschädel erscheint aussichtsreich, besonders bei der Reposition von Fragmenten, bei der Fixation der Fragmente zur Erleichterung der Osteosynthese und bei der Biegung von Osteosyntheseplatten (BIER, 2000).



Telenavigation und computeroptimierte Operationen erlauben darüber hinaus eine detailgenaue Diagnostik und Planung, sowie eine Visualisierung der räumlichen Umgebung in der endoskopischen Chirurgie („Virtual Reality“) und nicht zuletzt die Möglichkeit der intraoperativen Expertenkonsultation mit Hilfe eines Operationsvideoservers (WAGNER et al., 2000). Bei Hartgeweben konnte bereits anhand präoperativer Daten eine Planung erstellt werden, die vom Roboter intraoperativ umgesetzt wurde (BIER, 2000). Bei Weichgeweben allerdings kam es durch die Elastizität der Gewebe und Volumenschwankungen durch das Anschwellen während der Operation zu Verformungen, die bisher nicht mit hinreichender Sicherheit simuliert werden konnten und somit für einen autonomen Robotereinsatz nicht geeignet sind. Die chemische Osteosynthese mittels eines schnell härtenden Kunststoffs wurde bereits 1962 an Patienten mit Unterkieferfrakturen angewandt (ZIZENOWWEZKI, 1962). Heute scheinen resorbierbare Schrauben und Platten zur Osteosynthese - hierbei gelten die Polymere und Kopolymere der Glykol- und Milchsäure besonders geeignet - zunehmend als interessante Alternative zu metallischen Osteosynthesematerialien an Bedeutung zu gewinnen. Ein Vorteil ist, dass resorbierbare Osteosynthesematerialien einen Zweiteingriff mit zusätzlichen Operations- und Narkoserisiken ersparen. Die Polymereigenschaften, die Festigkeit, die Biokompatibilität und die Vorgänge der vollständigen Degradation sollen künftig verbessert werden. Ebenso wird vermehrt die Einarbeitung von Medikamenten und osteoinduktiven Substanzen wie zum Beispiel bone morphogenetic protein in Osteosynthesematerialien angestrebt (REUTHER et al., 2001; BARTH, 2000; GERLACH, 2000; SAILER und WEBER, 2000).

## 6. Literaturverzeichnis

1. Alpert B (1997) Discussion : Surgical treatment of fractures of the edentulous mandible. J Oral Maxillofac Surg 55: 1087-1088
2. Armatunga NA (1987) The relation of age to the immobilization period required for the healing of mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 45: 111-116
3. Armatunga S (1988) A comparative study of the clinical aspects of edentulous and dentulous mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 46: 3
4. Bamjee Y, Lownie JF, Cleaton-Jones PE, Lownie MA (1996) Maxillofacial injuries in a group of South Africans under 18 years of age. Br J Oral Maxillofac Surg 34: 298-302
5. Barrera JE, Batuello SG (2000) Mandibular body fractures. eMedicine J 1 : 1-9
6. Barth T (2000) Resorbierbare Osteosynthesematerialien. [www.med.uni-heidelberg.de/mzk/mzk-mkg/Patienten/Stationar/Traumatologie/ResorbierbareOsteosynthesematerialien.htm](http://www.med.uni-heidelberg.de/mzk/mzk-mkg/Patienten/Stationar/Traumatologie/ResorbierbareOsteosynthesematerialien.htm)
7. Bataineh AB (1998) Etiology and incidence of maxillofacial fractures in the north of Jordan. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod 86: 31-35
8. Bataineh AB (1998) Etiology and incidence of maxillofacial fractures in the north of Jordan. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 86: 31-35
9. Bier J (2000) Robotik. Mund Kiefer GesichtsChir 4: 356-368
10. Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE (eds) (1999) Maxillofacial surgery. Churchill Livingstone, Edinburgh London NewYork Philadelphia SanFranzisco Sydney
11. Bradley JC (1975) A radiological investigation into the age changes of the inferior dental artery. Br J Oral Surg 13: 82-85
12. Bugger T (1984) Entzündliche Komplikationen bei operativer und konservativer Versorgung von Unterkieferfrakturen. Dissertation Homburg
13. Champy M, Lodde JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D (1978) Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. J Max Fac Surg 6: 14-23

14. Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D (1978) Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg* 6: 14-21
15. Champy M, Wilk A, Schnebele JM (1975) Die Behandlung der Mandibularfraktur mittels Osteosynthese ohne intermaxilläre Ruhigstellung nach der Technik von F.X. Michelet. *Zahn Mund Kieferheilkd* 63: 339-341
16. Choi BH (1997) Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint after functional treatment of bilateral condylar fractures in adults. *Int J Oral Maxillofac Surg* 26: 334-347
17. Eckelt U (1999) Problem area – condylar neck. In: Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE (eds) *Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone, Edinburgh London NewYork Philadelphia SanFranzisco Sydney, pp 207-220
18. Eckelt U (2000) Gelenkfortsatzfrakturen. *Mund Kiefer GesichtsChir* 4: 110-117
19. Eckelt U, Klengel S (1996) Kerspintomographische Untersuchungen zur Position des discus articularis nach Luxationsfrakturen. In: Schwenzer N (ed) *Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie*. Thieme Stuttgart NewYork, pp 115-117
20. Ehrenfeld M, Roser m, Hagenmaier C, Mast G (1996) Behandlung von Unterkieferfrakturen mit unterschiedlichen Fixationstechniken - Ergebnisse einer prospektiven Frakturstudie. *Fortschr Kiefer GesichtsChir* 41: 67-71
21. Emshoff R, Schöning H, Röthler G, Waldhart E (1997) Trends in the incidence and cause of sport-related mandibular fractures: a retrospective analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 55: 585-592
22. Eppendorf K (2000) Gesichtsschädelverletzungen durch Rohheitsdelikte-Häufigkeit, Ursachen, soziale Begleitumstände und ökonomische Belastungen. Dissertation Halle-Wittenberg
23. Ewers R, Wild K, Wild M, Enislidis G (1995) Traumatologie . In: Hausamen JE, Machtens E, Teuthe J (eds) *Mund-Kiefer-und Gesichtschirurgie*. Springer, Berlin London NewYork, pp 198-211
24. Eyrych GKH, Grätz KW, Sailer HF (1997) Surgical treatment of fractures of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 55: 1081-1087
25. Ezsias A, Sugar AW (1994) Pathological fractures of the mandible: a diagnostic and treatment dilemma. *Br J Oral Maxillofac Surg* 32: 303-306

26. Fordyce AM, Lalani Z, Songra AK, Hildreth AJ, Carton AT, Hawkesford JE (1999) Intermaxillary Fixation is not usually necessary to reduce mandibular fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 37: 52-57
27. Gäbel M (1984) Erfahrungen mit der Miniplattenosteosynthese nach Champy. Dissertation Hombg
28. Gattinger B (2000) Schussverletzungen. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4: 134-141
29. Gattinger B, Obwegeser JA (1991) Wiederherstellung von partiellen und totalen Mittelgesichtsdefekten nach Schussverletzungen. In: Schwenzer N (eds) *Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie*. Thieme, Stuttgart NewYork
30. Gerhards F, Kuffner HD, Wagner W (1998) Pathological fractures of the mandible: A review of the ethiology and treatment. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27: 186-190
31. Gerlach KL (2000) Resorbierbare Polymere als Osteosynthesematerial. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4: 91-102
32. Gerlach KL, Erle A (1999) Surgical management of mandibular fractures. In: Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE (eds) *Maxillofacial surgery*. Churchill Livingstone, Edinburgh London NewYork Philadelphia SanFranzisco Sydney, pp 57-77
33. Gerlach KL, Schwarz A (2003) Belastungsmessungen nach der Miniplattenosteosynthese von Unterkieferwinkelfrakturen. *Mund Kiefer Gesichtschir* 7: 241-245
34. Gola R, Cheynet F, Carreau JP, Amrouche M (1996) Proposition d'unenouvelle classification topographique des fractures de la mandibule. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 97: 59-71
35. Halling F, Merten HA (1991) Die perioperative Antibiotikaprophylaxe bei Eingriffen im Kiefer- und Gesichtsbereich. *TW Kopf Hals* 1: 77-79
36. Hardt N, von Arx T (1993) Vorgehen und Ergebnisse bei 92 kindlichen Unterkieferfrakturen. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 17: 142-147
37. Hausamen W, Schmelzeisen R, Schön R (2001) Versorgungsmöglichkeiten bei Kiefergelenksfrakturen. *Quintessenz* 1: 343-348
38. Heidemann W, Terheyden H, Gerlach KL (2001) In-vivo-Untersuchungen zum Schrauben-Knochen-Kontakt von Drill-Free-Schrauben und herkömmlichen selbstschneidenden Schrauben. *Mund Kiefer Gesichtschir* 5: 17-21

39. Herbert T, Mohr C, Schettler D (1992) Indikation und Technik der Plattenosteosynthese bei Unterkieferfrakturen im Milch- und Wechselgebiß. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 16: 30-31
40. Hirtz M (1983) Lokalisation und Frequenz von Frakturen im Kiefer- und Gesichtsbereich unter Berücksichtigung ihrer Entstehung oder Ursache – eine retrospektive Studie anhand von 587 Unfällen. Dissertation Homburg
41. Hlawischka M, Schneider M, Markwardt J (1999) Alveolarfortsatzfrakturen im Rahmen von Mittelgesichts- und Unterkieferfrakturen. Int Poster J Dent Oral Med 1: 13
42. Höhnle T (1976) Ein Beitrag zur Statistik der Kieferfrakturen aus der Kieferchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten Homburg/Saar von 1969 bis 1973. Dissertation Homburg
43. Homel R, Castledene D, Kearns I (1988) Drink-driving counter-measures in Australia. Alcohol, Drugs and Driving 4: 33-44
44. Horch HH, Herzog M (1997) Traumatologie des Gesichtsschädels. In: Horch HH (ed) Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Praxis der Zahnheilkunde. Urban & Schwarzenberg, München, pp 53-164
45. Huelke DF, Moore JL, Ostrom M (1992) Air bag injuries and occupant protection. Journal of Trauma 33: 894-898
46. Iida S, Reuther T, Kogo M, Matsuya T, Mühling J (2002) Retrospektive Analyse von Frakturen des Viszerokraniums nach Sturztraumen in einem japanischen Patientenkollektiv. Mund Kiefer GesichtsChir 6:421-426
47. Joos U, Piffko J, Meyer U (2001) Behandlung von frontobasalen Traumen und Polytraumen. Mund Kiefer GesichtsChir 5: 86-93
48. Joos U, Piffko J, Meyer U (2001) Neue Aspekte in der Versorgung von Unterkieferfrakturen. Mund Kiefer GesichtsChir 5: 2-16
49. José CM, Fernandez A, José AO, Montalvo JJ (2000) Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 58:273-280
50. Kielwein T (1971) Ein Beitrag zur Statistik der Kieferfrakturen aus der chirurgischen Universitätsklinik und der Universitäts- Zahn-, Mund- und Kieferklinik des Saarlandes von 1963 bis 1969. Dissertation Homburg

51. Kober C, Sader R, Thiele H, Bauer HJ, Zeihofer HF, Hoffmann KH, Horch HH (2001) Spannungsanalyse des menschlichen Unterkiefers bei traumatologischen Standardsituationen mittels numerischer Simulation. *Mund Kiefer GesichtsChir* 5: 114-119
52. Koch B (1982) Ein Beitrag zur Statistik der Kieferfrakturen aus der kieferchirurgischen Abteilung der Universitätsklinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten, Homburg/Saar von 1974 bis 1977. Dissertation Homburg
53. Koka VN, Deo R, Lusinchi A, Roland J, Schwaab G (1990) Osteoradionecrosis of the mandible : study of 104 cases treated by hemimandibulectomy. *J Laryngol Otol* 104: 305-307
54. Konstantinovic V, Dimitrijevic B (1992) Surgical versus conservative treatment of unilateral condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 50: 349-352
55. Krüger E (ed) (1986) Oral and maxillofacial traumatology. Fractures of the facial bones in children. Quintessence, London
56. Kunkel M, Reichert TE (2003) Pathologische Unterkieferfraktur nach Zahnentfernung. *Zm* 1: 30-31
57. Lill W, Watzek G, Solar P, Ulm C, Nell A, Matejka M (1990) Anatomische Untersuchungen über die Ausdehnung der Kompakta und Spongiosa der atrophien Mandibula aus implantologischer Sicht. *Z Zahnärztl Implantol* 6: 176-180
58. Löhr J, Gellrich NC, Büscher P, Wahl D, Rahn BA (2000) Vergleichende In-vitro-Untersuchungen von selbstbohrenden und selbstschneidenden Schrauben. *Mund Kiefer GesichtsChir* 4: 159-163
59. Luhr HG (1968) Zur stabilen Osteosynthese bei Unterkieferfrakturen. *Dtsch Zahnärztl Z* 23: 745-749
60. Luhr HG (1999) Fractures of the atrophic mandible. In: Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE (eds) *Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone, Edinburgh London NewYork Philadelphia SanFrancisco Sydney, pp 195-206
61. Luhr HG (2000) Entwicklung der modernen Osteosynthese. *Mund Kiefer GesichtsChir* 4: 84-90
62. Luhr HG, Hausmann DF (1996) Results of compression osteosynthesis with intraoral approach in 922 mandibular fractures. *Fortschr Kiefer GesichtsChir* 41: 77-80
63. Luhr HG, Reidick T, Merten HA (1996) Frakturen des atrophischen Unterkiefers- eine Herausforderung für die Therapie. *Fortschr Kiefer GesichtsChir* 41: 151- 158

64. Manderscheid G (1977) Erfahrungen mit der Kompressionsosteosynthese nach Luhr. Dissertation Homburg
65. Meier K, Bardekow F (1988) Frakturen des Gesichtsschädels bei Mehrfachverletzungen im Kindesalter. Z Kinderchir 43: 11-17
66. Merten HA, Schilling M, Hönig JF (1998) Risikoprofil postoperativer Wundheilungsstörungen im Mund-und Kieferbereich bei Diabetes mellitus. Quintessenz 11: 1089-1096
67. Merten HA, Wiese KG (1992) Frakturen des zahnlosen, atrophischen Unterkiefers. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 16: 144-150
68. Merten HA, Wiltfang J (1998) Technische Neuerungen der Drahtbogen-Kunststoffschiene – Klinischer Vergleich verschiedener Paste-Paste-Systeme. Quintessenz 4: 351-357
69. Michelet FX, Deymes J, Dessus B (1973) Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillofacial surgery. J Cranio Maxillofac Surg 1: 79-84
70. Neff A, Kolk A, Deppe H, Horch HH (1999) Neue Aspekte zur Indikation der operativen Versorgung intraartikulärer und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen. Mund Kiefer GesichtsChir 3: 24-29
71. Neff A, Kolk A, Horch HH (2000) Position und Beweglichkeit des Discus articularis nach operativer Versorgung diakapitulärer und hoher Kiefergelenkluxationsfrakturen. Mund Kiefer GesichtsChir 4: 111-117
72. Niederdellmann H, Marmulla R (2000) Traumatologie : Unterkieferfrakturen exklusive Gelenkfortsatzfrakturen. Mund Kiefer GesichtsChir 4: 103-109
73. Obwegeser HL, Sailer HF (1973) Another way of treating fractures of the atrophic edentulous mandible. J Maxillofac Surg 1: 213-216
74. Oezmen Y, Mischkowski RA, Lenzen J, Fischbach R (1998) MRI examination of the TMJ and functional results after conservative and surgical treatment of mandibular condyle fractures. Int J Oral Maxillofac Surg 27: 33-37
75. Oji C (1998) Fractures of the facial skeleton in children: a survey of patients under the age of 11 years. J Craniomaxillofac Surg 26: 322-325
76. Orfey M (1964) Statistische Untersuchungen über die in den ersten drei Jahren seit ihres Bestehens in der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität des Saarlandes Homburg/Saar durchgeführten Kieferbruchbehandlungen. Dissertation Homburg

77. Otten JE, Rose E, Rückauer K, Schilli W (1995) Verletzungsmuster bei Patienten mit Gesichtsschädelfrakturen. Mund Kiefer GesichtsChir 19: 204-206
78. Pape HD, Hauenstein G, Gerlach KL (1980) Chirurgische Versorgung der Gelenkfortsatzfrakturen mit Miniplatten. Indikation und Technik – erste Ergebnisse und Grenzen. Fortschr Kiefer GesichtsChir 25: 81-83
79. Paoli JR, Fabié L, Dodart L, Lauwers F, Boutault F, Fabié M (1999) Les fractures de la mandibule chez les sportifs. Rev Stomatol Chir maxillofac 6 : 306-310
80. Piffkò J, Hohmann C, Schuon R, Joos U, Meyer U (2003) Experimentelle Untersuchung zur biomechanischen Stabilität unterschiedlicher Unterkieferosteosynthesen. Mund Kiefer GesichtsChir 7: 1-6
81. Pistner H, Michel C, Kubler N, Reinhart E, Reuther JF (1996) Therapeutisches Konzept bei Trümmer- und Defektfrakturen des Unterkiefers. Dtsch Z Fortschr Kiefer GesichtsChir 41: 157-160
82. Prein J, Schwenzer N, Hammer B, Ehrenfeld M (1996) Rekonstruktion des Unterkiefers nach Schussverletzungen. In: Schwenzer N (ed) Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie. Thieme, Stuttgart NewYork
83. Prokop D, Boeckler HH (1990) Morbiditätsanalyse von 1484 Gesichtsknochenfrakturen des Zeitraumes 1968 bis 1987. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 14: 287-292
84. Rasse M (1993) Diakapituläre Frakturen der Mandibula. Eine neue Operationsmethode und erste Ergebnisse. Z Stomatol 90: 413-428
85. Rasse M (2000) Neuere Entwicklungen der Therapie der Gelenkfortsatzbrüche der Mandibula. Mund Kiefer GesichtsChir 4: 69-87
86. Reinhart E, Reuther J, Michel C, Kübler N, Pistner H, Bill J, Kunkel E (1996) Behandlungsergebnisse und Komplikationen bei operativ und konservativ versorgten Unterkieferfrakturen. Fortschr Kiefer GesichtsChir 41: 64-67
87. Reuther, Pistner, Merwald, Böhm (2001) Arbeitsgruppe bioresorbierbare Implantate zur Osteosynthese. [www.mkg.uni-wuerzburg.de/forschungJahr2001.htm](http://www.mkg.uni-wuerzburg.de/forschungJahr2001.htm)
88. Rogers GF, Sargent LA (2000) Modified towel-clamp technique to effect reduction of displaced mandible fractures. Plast Reconstr Surg 105: 695-697
89. Sailer HF, Weber FE (2000) Knochenersatzmaterialien. Mund Kiefer GesichtsChir 4: 384-391



90. Santler G, Karcher H, Ruda C, Kole E (1999) Fractures of the condylar process: surgical versus nonsurgical treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 57: 392-398
91. Sarnat BG, Laskin DM (1992) Surgical considerations. In: Sarnat BG, Laskin DM (eds) *The temporomandibular joint: a biological basis for clinical practice*. Philadelphia, pp 382-419
92. Schilli W, Niederdelmann H (1973) Zur Plattenosteosynthese bei Unterkieferfrakturen. *Dtsch Zahnärztl Z* 28: 638-643
93. Schmelzeisen R, McIlff T, Rahn B (1992) Further development of titanium miniplate fixation for mandibular fractures. Experience gained and questions raised from a prospective clinical pilot study with 2.0mm fixation plates. *J Craniomaxillofac Surg* 20: 251-256
94. Schug T, Rodemer H, Neupert W, Dumbach J (2000) Versorgung von Unterkiefertrümmer- und defektfrakturen sowie von Frakturen atrophischer Unterkiefer mit Titangittern. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4: 193-196
95. Schultze-Mosgau S, Erbe M, Rudolph D, Ott R, Neukamp FW (1999) Prospective study on post-traumatic and postoperative sensory disturbances of the inferior alveolar nerve and infraorbital nerve in mandibular and midfacial fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 27: 86-93
96. Schulze R, Schalldach F, d'Hoedt B (2000) Auswirkung von Positionierungsfehlern auf Vergrößerungsfaktoren im Unterkiefer bei der digitalen Panoramaschichtaufnahme. *Mund Kiefer Gesichtschir* 4: 164-170
97. Schwenzer N, Grimm G (eds) (1990) *Zahn-Mund-Kieferheilkunde. Spezielle Chirurgie*. Thieme, Stuttgart NewYork
98. Soost F, Hell B, Neumann HJ, Bier J (1996) Epidemiologie von Unterkieferfrakturen im Zeitraum 1987 –1992. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 20: 2-7
99. Spiessl B (ed) (1988) *Osteosynthese des Unterkiefers*. Springer, Berlin
100. Spiessl B, Schargus G, Schroll K (1971) Die stabile Osteosynthese bei Frakturen des unbezahnten Unterkiefers. *Schweiz Monatsschr Zahnheilkd* 81:39-42
101. Spiessl B, Schroll K (1972) Gelenkfortsatzfrakturen und Kieferköpfchenfrakturen. In: Nigst H (ed) *Gesichtsschädel. Spezielle Frakturen- und Luxationslehre*. Thieme, Stuttgart, pp 136-140
102. Statistisches Bundesamt Deutschland

103. Thomas DW, Hill CM (1999) Etiology and changing patterns of maxillofacial trauma. In: Booth PW, Schendel SA, Hausamen JE (eds) Maxillofacial surgery. Churchill Livingstone, Edinburgh London NewYork Philadelphia SanFranzisco Sydney, pp 3-10
104. Tietke M, Fuhrmann A, Rudzit I, Schulze D (2002) Alltagstauglichkeit und klinische Aussagekraft moderner Panoramaschichteneinheiten im Vergleich. Quintessenz 5:517-523
105. Tunbridge R (1990) The long-term effect of seat-belt legislation on road-user injury patterns. Health Bulletin 48: 347-349
106. Wagner A, Kremser J, Watzinger F, Friede I, Truppe M, Ewers R (2000) Telenavigation und Expertenkonsultation mit Hilfe eines stereotaktischen Operationsvideoservers. Mund Kiefer Gesichtschir 4: 369-374
107. Weber C, Reuther J, Michel C, Mühling J (eds) (1990) Erfahrungen bei der Versorgung von Gesichtsschädelfrakturen mit dem Würzburger Titan-Miniplattensystem. Carl Hanser Verlag, München
108. Weingart D, Joos U (1996) Differentialindikation verschiedener osteosynthetischer Therapiekonzepte bei Unterkieferfrakturen. Fortschr Kiefer Gesichtschir 41: 71-74
109. Worsaae N, Thorn J (1994) Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures. A clinical study of 52 cases. J Oral Maxillofac Surg 52: 353-360
110. Zachariades N, Mezitis M, Rallis G (1996) An audit of mandibular fractures treated by intermaxillary fixation, intraosseous wiring and compression plating. Br J Oral Maxillofac Surg 34: 293-297
111. Zerkowski M, Bremerich A, Sadowski-Debbing KC (1995) Kiefer- und Gesichtsverletzungen bei Kindern und Jugendlichen. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir 19: 299-305
112. Zizenowwezki MA (1962) Chemische Osteosynthese bei Frakturen des Unterkiefers. Stomatologija Mosk 4:45-48

## 7. Dank

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. W. J. Spitzer, Direktor der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes in Homburg/Saar für die Überlassung des Themas und die Unterstützung beim Erstellen der Dissertation. Des Weiteren danke ich Herrn Dr. Dr. T. Binger von der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums des Saarlandes für die freundliche Durchsicht der Dissertation.

## 8. Lebenslauf

Am 16.05.74 wurde ich in Mainz geboren. Zwei Jahre später bin ich mit meiner Familie nach Zweibrücken umgezogen. Dort habe ich von 1980 bis 1984 die Grundschule (Hilgard-Schule) besucht. Im Juni 1993 erlangte ich am Hofenfelsgymnasium in Zweibrücken die Allgemeine Hochschulreife. Im Oktober 1994 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Universität des Saarlandes, welches ich im Dezember 1999 mit der Zahnärztlichen Prüfung abschloss. Im Januar 2000 erhielt ich die Approbation als Zahnärztin und war anschließend fast drei Jahre als Vorbereitungsassistentin in der allgemein Zahnärztlichen Praxis von Herrn Dr. Dippel in Saarbrücken beschäftigt. Danach war ich über zwei Jahre als Weiterbildungsassistentin für Oralchirurgie bei Herrn Dr. Dr. Beyer in Saarbrücken tätig. Zurzeit bin ich Mitarbeiterin der Poliklinik für Orale Chirurgie am Universitätsspital Zürich (Leiter der Poliklinik: Dr. Dr. Locher, Direktor der Klinik für Kiefer- und Gesichtschirurgie: Prof. Dr. Dr. Grätz).